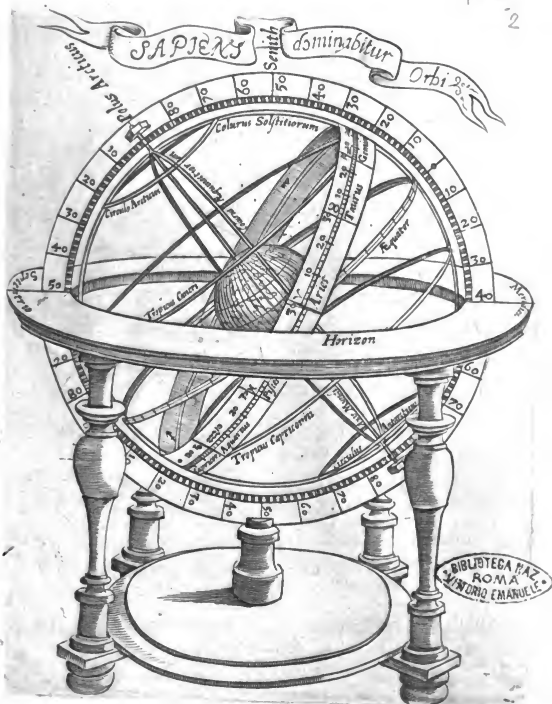

SAPIENS
Zenith
dominabitur
Orbi &c.
Polus Arcticus
Colurus Solstitiorum
Tropicus Cancri
Taurus
Aries
Æquator
Horizon
Tropicus Capricorni
Aquarius

TENEBRÆ
SUMMATIM
ILLUSTRATÆ
Sive
DOCTRINA

ECLIPSIUM


QUAM

E majoribus

JO. BAPT. RICCIOLI, ANDREÆ TACQUET,
PHILIPPI LANSBERGII,
Aliorumque Voluminibus,

Pro opportuniore Discentium usu,
IN COMPENDIUM REDEGIT,
Et Tabulis ad Computum necessariis instruxit

REVERENDUS AC EXIMIUS PATER

JOANNES HANCKE,
SOCIETATIS JESU,
SS. Theologiæ Doctor, in Alma Cæsareo-Regia, & Episcopali Universitate Olomucena, Controversiarum Fidei & Matheseos Professor; nec non Facultatis Philosophicæ p. t. Senior.

Cum Privilegio.



MOGUNTIÆ
Excudebat CHRISTOPHORUS KÜCHLER, Typographus Aulico-Academicus, Anno M DC LXXXII.

Seneca, Libro 7. Naturalium Quæstionum, Capite I.

SOl Spectatorem, nisi cùm deficit, non habet. Nemo observat Lunam, nisi laborantem. Tunc Urbes conclamant: tunc pro se quisque superstitione vanâ trepidat. Quantò illa majora sunt: Quòd Sol totidem (ut ita dicam) gradus, quot dies habet; & annum circuitu suo claudit: quòd à Solstitio statim inclinat; & dat spatium noctibus; quòd sidera abscondit; quòd Terras, cùm tantò major sit illis, non urit; sed, calorem suum intensionibus ac remissionibus temperando, fovet: Quòd Lunam nunquam implet, nisi adversam sibi; nec obscurat. Hæc tamen non annotamus, quamdiu ordo servatur: Si quid turbatum est, aut præter consuetudinem emicuit: spectamus, interrogamus, ostendimus. Adeo naturale est, magis Nova, quàm Magna mirari.



Illustrissimo & Excellentissimo 4
Domino,

D. CHRISTOPHORO LEOPOLDO,

S. R. I. COMITI A SCHAFFGOTSCHE:
LIBERO BARONI DE TRACHENBERG,
IN KÛNAST, GREIFFENSTEIN, ET WARTENBERG:
SACRÆ CÆSAREÆ REGIÆQ. MAJESTATIS
Intimo Actuali Consiliario, Camerario:

Nec non

Regiæ & Supremæ, per utramque Silesiam, Curiæ Directori; & Cameræ Silesiticæ Præsidi, &c.

OMNEM FELICITATEM.



Uod Sidera speculantes Astronomi, *idem mihi experiri videntur* Magni Principum Ministri: Observant, & observantur. *Sufficiebat hoc unum: ut meum de Motu Solis & Lunæ opusculum* Illustrissimo ac Excel-

lentissimo Nomini Tuo *inscriberem*: *Qui inter tam varios* Motus SOLIS AUSTRIACI, *&* *providus* Observator, *&* *fidelissimus* Minister *permansisti*. Singularis *autem, quam in Te semper suspexi, Arcanorum Mathematicorum Peritia, etiam cogebat*: *Vt enim fatidici* Tripodis *munus, præ cæteris* Græciæ *Sapientibus, soli vaticinandi gnaro debebatur Apollini*; *ita qualemcunque hanc*, *Solares Lunaresque* Eclipses prædicendi Artem, *singulari quodam* Tibi jure vendicabas. Suscipe Tripodem Apollo: *& exile hoc munus meum in* Oraculum *evadet*; *quod adeant, consulantque Astronomiæ perdiscendæ avidi.* *Suscipe* Libellum *tenuem*; *in quo tamen, non tam doctrinam meam*, *quàm* Scientiæ *Tuæ magnam existimationem legas.* *Cæterùm* Lucubrationes *meas Astronomicas* Sapientiæ Tuæ Politicæ *lubens subjicio. Ego enim* Solis *ac* Lunæ *defectus prævidere solùm, non præcavere docui*: *Tu* Siderum Tuorum detrimenta *non* prædicere *modò, sed &* avertere *quàm longissimè soles.* *Quod*, *ut Publicæ Vtilitati præstes quàm diutissimè*, *animitùs voveo*

Illustrissimæ Excellentiæ Tuæ

Devotissimus servus

JOANNES HANCKE, S.J.



FACULTAS
R. P. WENCESLAI SATTENWOLFF
Provinciæ Boëmicæ Societatis JESU PRÆPOSITI PROVINCIALIS.

CUm Librum, cui Titulus est: *Tenebræ summatim illustratæ. Sive: Doctrina Eclipsium: è magnis, Joannis Bapt. Riccioli, Andreæ Tacquet &c. aliorumque voluminibus, pro majore discentium usu, in compendium redacta*: à P. JOANNE HANCKE, nostræ Societatis Sacerdote conscriptum, tres ejusdem Societatis Sacerdotes recognoverint, ac in lucem edi posse judicaverint: Potestate à Patre Nostro, Joanne Paulo Oliva, Præposito Generali, ad id mihi datâ, Facultatem concedo; ut Liber typis mandetur. In quorum fidem, has literas manu meâ subscriptas, & sigillo officii mei munitas dedi. Kuttenbergæ 22. Augusti, 1681.

L. S.

Wenceslaus Sattenvvolff, S. J.



SYNOPSIS TOTIUS OPERIS

Sive

Index Capitum, Paragraphorum, & Tabularum:

Proœmium.

CAPUT

CAPUT III. De Solis & Lunæ Eclipsibus 79



DOCTRI-



DOCTRINA ECLIPSIUM IN COMPENDIUM REDACTA.

Proœmium.



Nihil admirabilius omni retrò ætati uspiam visum est, quàm catenatus ille motuum sidereorum ordo in plura olim sæcula astronomicis regulis arctatus; illa inquam Lunæ Solisque deliquia, tot antè lustris certitudine omnino inevitabili prænunciata; quâ equidem futurorum scientiâ apud rudes quondam populos, causarum naturalium ignaros, non obscuram Divinitatis famam Astrophili sunt consecuti.

Primus omnium, quod constat, Solares defectiones prædicere ausus est Thales Milesius, quarum prima anno Urbis conditæ 170. evenit teste Plinio, factus eclipsium tenebris oppidò illustris.

Suspexit deinde in Gallo Sulpitio hanc divinandi rationem invictissimus Romanorum exercitus, dùm imminentem futuro cum hostibus prælio Lunarem eclipsin multò ante prædixit, atque ità militem eventibus hujusmodi cæteroquin superstitiosum indecoro signorum hostilium metu, formidineque liberavit; Magni secutus Alexandri exemplum, qui ad Arbelas munitam Assyriæ Urbem Darium oppugnaturus animos bellatorum simili eventu dejectos, philomathesi regiâ erexit. * Ejusmodi disciplinâ nisi destitutus fuisset Nicias à Valerio Maximo notatus, nunquam pulcherrimum in adversa sibi Sicilia exercitum amisisset, defectu Lunæ confusum.

Et verò mirantur etiamnum, prædicantque sagacem hunc Astronomiæ oculum vivida Posterorum ingenia: Queis excitandis novus sæculi nostri Ptolomæus Joannes Ricciolus superconfertum Almagestum emisit, opus sanè eru-

* *Val. Max, lib. 8. cap. II.*

ditum juxtà, ac novis inventionibus redundans; unde totam è fundamentis Astrorum scientiam tot antè Scriptorum labyrinthis involutam haurire liceat: Multis tamen & copiosis intricata est moles illa difficultatibus, numerosâque illâ varietate, non pauca tyronum arcet studia; Andreæ Tacquet verò, Georgii Purpachii, Antonii Magini, Davidis Origani &c. &c. sudores, olim typis mandati raro admodum, quin imo vix unquam inter hodiernas Academiæ nostræ manus comparent; ut proinde querulis multorum desideriis factu-rus satis, deploratamque illorum librorum penuriam suppleturus, non inutiles crediderim labores, si missis cæteris, quas usque adeò fusè prosequitur Ricciolus, sidereorum motuum affectionibus, ea brevi stringerem compendio, quæ ad supputanda quotannis eclipsium momenta deserviunt, illa enim cumprimis affectant discentium animi.

Ubi deinceps aliquod institutæ tulero pretium operæ; curabo ut minorum quoque Planetarum loca ad datum tempus secundùm Riccioli hypotheses calculanda succinctis instructionibus edoceantur.

Interim præsentem elucubratiunculam in tria partiar capita. Primum Solis, Alterum Lunæ gyros, & consuetas ultrò citròq; commeantium periodos, semitasque exponet. Ultimum loca solitis obscurationibus obnoxia investigabit.

Quid novi hinc inde accesserit, patebit ex decursu: Lectorem porrò requiro primis instructum Sphæræ principiis, qui Armillam, & obvios magis terminos calleat, ordinariis scholarum nostrarum lectionibus exponi consuetos; sex item primos Elementorum Euclidæorum libros atque trigonometrica præcepta edidicerit.

CAPUT I.

Hypothesis Astronomica de motu Solis.

Hypothesis, latinè, Suppositio, vocatur Astronomis figura quæpiam variis congesta circulis, eo concinnata fine, ut iterata siderum Phænomena salvent, eorumque causas reddant: qui circuli orbiumque ductus, licèt cælo fortè non insint, imaginatione solâ compositi; illis tamen legibus sunt aggesti, ut perinde astrorum vicissitudines, fœdere perennaturo, inviolabilem motuum (licèt apparenter inæqualium) ordinem exhibeant, quasi maximus Naturæ Architectus reapse illos fictitios mæandros Universi machinæ inseruisset. Ejusmodi systemata varii excogitârunt varia. Ego pro majori discentium facilitate utar Communiore Ptolomæi, quod reliquis etiam antefert Ricciolus.

§. I.

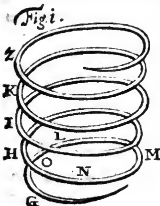
8

§. I.

Explicatur motus Solaris.

NOn Soli tantùm astrorum principi, sed Lunæ quoque, cæterisque stellis omnibus destinatum est, ut ab ortu in occasum spiralibus semitis orbem terraqueum circumeant: Et ab ortu quidem moveri sidera continuâ suademur experientiâ, docemurque sacrarum paginarum authoritate, quam frustra à sensu literali detorquet Copernicus. Motum autem hujusmodi spiralem, licebit ex eo colligere, quòd Sol cras oriturus, alio quàm hodie cæli puncto ultra horizontem emergat: unde cùm circa vigesimam primam Decembris, loco versùs Australem plagam infimo sese ex G proripit; elapso viginti quatuor horarum intervallo, post circumlustratum terræ orbem, descriptoque spiræ G. L. M. N. O. frusto, non redibit ad idem, unde discesserat, orbitæ suæ punctum, sed in H denuo sese oculis nostris reddet conspicuum: Exinde, juxta I. K. &c. literas, orituros manè explicabit radios, donec ultimum progressionis suæ terminum Z consecutus, eandem retrò viam constanti vicissitudine denuo relegat: atque ita puncta ortûs vel occasûs dimidio anni tempore ad Septentrionem, reliquo versùs meridiem accedunt.

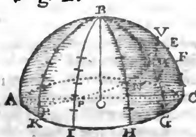
Fig. 1.

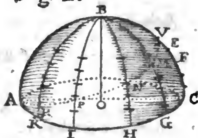


Quia verò spira omnis motûs duplicis contemplationem sortitur; Astronomi cursum solarem per duos sibi aliqualiter, & secundùm quid oppositos motus explicant, quorum unus ab ortu in occasum tendat, alter obliquè feratur ab occasu in ortum: rem paucis declarabo in schemate.

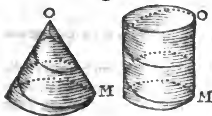
Sit A B C. quæpiam Sphæræ portio, cujus basis circularis A N C G H I K. axis O B. tum deligatur in convexa ejus superficie punctum quodpiam mobile, V v. g. (facilitatis causâ muscam licebit imaginari;) atque illud lentiore motu progrediatur versùs E F C. Interim verò simul & semel tota Sphæræ portio externâ vi circa axem O B rotetur: ajo per muscam illam V duplici motu agitatam in prædi-

Fig. 2.





cto globi segmento spiram descriptum iri: Ponamus enim arcum VEFC, quinis horæ minutis absolvi, eodemque durationum intervallo arcum BC impulsu deforis adveniente ex C in A. moveri; Primo itaque temporis minuto, cùm arcus BC translatus fuerit in G. musca V quintam interim arcûs sui partem VE v. g. emensa fuit, atque adeò insidebit puncto. M. Ubi eadem dein peripheria BC in H translata fuerit, ipsum V alteram percurrit arcûs sui particulam, atque adeò musca loco N detinebitur; translato exin arcu BFC. in punctum I. quia musca confecit interim motu suo progressivo particulam tertiam, occupabit illa locum P. mox cùm arcum quarto horæ minuto in K pervenerit, musca post absolutam quartam circumferentiæ partem in R perveniet, donec ad extimam cursûs sui metam C delapsa, & peripheriâ BFC in locum A transportatâ, sic ut BFC arcui BA congruat, immota quiescat. His ita positis: manifestum evadit considerantibus, describi ex motu istâ ratione commixto spiralem semitam VMNPR.



Similiter, cono aut cylindro spira inscriberetur, si quo tempore punctum quodpiam O, coni, vel cylindri latus OM pertransit, idem tunc simili methodo latus in superficie coni circumferatur.

Atque hujusmodi quidem spiræ tantò magis inter se arctabuntur, contractiores, quanto fuerit motus externus velocior, alter verò muscæ sensim repentis tardior; ita ut si contingat sphæram, conum, vel cylindrum circumvolvi sæpiùs, priusquam notabilem arcûs sui partem musca absolverit motu proprio, erunt lineæ spirarum tantò sibi viciniores, ad sensum prope circulis uniformes; quod in Solari motu evenit; illius namque Planetæ orbita, spiram exhibet vehementer contractam, in superficie truncati suo vertice coni descriptam, ut figura prima declarat.

Necesse autem habuerunt Astronomi spiras hujusmodi in duos motus resolvere, ut implexos Planetarum gyros in ordinem congererent; prout infrà visuri sumus, cùm spira mensuram effugeret, nullosque subiret calculos, sinè quibus tamen neque constitui tempora, neque computari potuissent eclipses.

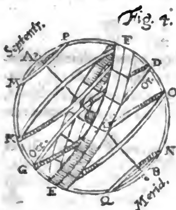
SCHO-

Mira ex motuum inter se diversorum compositione oritur linearum varietas, de qua videndi Geometræ, Sic nata est Cissoidea, Conchois, τετραγωνίζουσα &c. ipsamque adeò Parabolam hâc methodo descripsit primus in opere suo geometrico Gregorius à S. Vincentio: Et forsàm non deerit, qui aliquando Hyperbolam simili industriâ delineet.

§. II.

Motus siderum occasionem præbuit Sphæræ armillari.

ASTronomi compositas astrorum semitas in primigeniam reducentes originem ex hypothesi statuerunt, Solem, cæterasque orbis faces superiores, indies ab ortu in occasum abripi, per motum cæli alicujus eminentioris, quod *Primum Mobile* vocitant: præter hunc insuper omnibus vulgarem, alterum attribuerunt annuum, priori secundùm quid & obliquè contrarium, qui lentâ tarditate sidus ab occidua mundi plaga versùs ortum deferat.



Sit pro exemplo sphæra figuræ 4. cælestis globi ectypa; cujus *Poli* A. B. *Axeos* mundani extrema; hic meridiem, ille Septentrionem exhibeat. Punctum D. ortûs, G. occasûs cardinem denotet; hunc globum obliquus E F. circulus ambiat, quem ab E versùs H F sensim decurrat Planeta, ex occasu in ortum vergens: Interim tota Universi fabrica repentinâ celeritate ab ortu rapiatur in occasum; nasceturque secundùm dicta, Planetæ dupliciter agitatati spirale vestigium. Quia tamen motus solaris per E F circulum perquam lentus est, (viginti quatuor namque horarum spatio, quando integrè tota firmamenti machina semel circumvolvitur, 59′ circiter minuta tantummodò conficit) spiræ Solis admodùm arctæ sint, est necesse; atque ad sensum circulares, unde peripherias G D. O E. F K verbi gratiâ, quas Sol diurnâ motione decircinat, Astronomi pro circulis habent inter se parallelis, & æquidistantibus: horum medius G D. *Æquator* vocatur, quia sphæram in duas æquat partes, facitque Sole hunc circulum conscendente diem nocti æqualem. F K *Tropicum Cancri* sive æstivum: E O *Tropicum Capricorni* seu brumalem nominant: hi ambo solaris viæ arctant limites quos ultrò citróque nequit persistere: unde & *circuli solstitiorum* audiunt, eò quod Sol ab æquatore versùs Polos digressus, indeque regrediens, priusquam pristinum cursum relegat, videatur in tropicis nonnihil

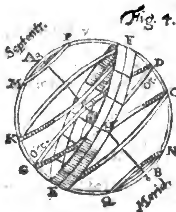


Fig. 4.

subsistere: regressus porrò summus, hoc est, arcus D F, qui *obliquitas Ecliptica* dicitur, est graduum 23½ ut fert communior doctrina. Circumferentia transversalis E H F. *Zodiacus* dicitur à ζῴδιον. Animalculum; & in 12. partes æquales secatur, quibus varia animalium signa attribuunt. Quodvis signum in 30. iterum gradus subdividitur ut proinde circulus universus 360. gradus contineat, facto numerationis initio à puncto H, quod Arieti attribuitur [ubi Zodiacus æquatorem GD. intersecat] versus F partem mundi orientalem procedendo:

Ordo signorum his versibus exprimitur:

Sunt: *Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,*
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces,

Quibus brevitatis causâ exoticos hos characteres Mathematici substituunt: ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓.

Primus character Arietem, secundus Taurum, reliqui cætera ordine signa præfigurant. Zodiaco attribuunt latitudinem passim graduum 12. alii 16. Hujus latitudinis medio alius circulus visitur, quæ annuam Solis exprimit orbitam, & *Ecliptica* dicitur, quòd in ipsa vel propè ipsam Solis & Lunæ eclipses eveniant.

Duplicem, porrò faciunt *Zodiacum*; unum vocant *sensibilem*; Græcè ἔναστρον, sive stellis, & Asterismis insignitum, cui initium â prima Arietis stella: Alter *intelligibilis* dicitur, græcè ἄναστρον, sinè asterismis, qui à verna æquatoris cum ecliptica intersectione suum ducit exordium: hi duo olim Zodiaci, sub primam nascentis Universi originem, communibus utebantur terminis; nunc ἔναστρον distat ab ἀνάστρῳ gradibus multis, unde veteres dixerunt repedare puncta æquinoctialia in præcedentia Zodiaci sensibilis.

Ex quo vides: circulos in armillis expressos esse veluti semitas quasdam ab illa astrorum latione impressas, & designatas; his à tempore quo ejusmodi circulos sidera occupant, propria indiderunt nomina: Sic bini illi circuli sphæræ maximi, quorum unus *Æquinoctiorum*, alter *Solstitiorum Colurus* dicitur, eâ de causâ nomen sortiti fuerunt, quòd prior ille per ea globi transiret puncta ubi Sol æquinoctia, alter ubi solstitia terris invehit Sic A F O B K. circulum, qui axem sustentat, duosque orbis polos, Item Zenith & Nadir, hoc est summum, & imum cæli permeat, *Meridianum* appellant: nam ubi Sol eum de die attigerit,

attigerit, meridiem; exactis autem horis 12. eundem denuo prætergrediens noctem mediam annunciat.

His adde *Horizontem*; qui totam cæteroquin armillam in Meridiano appensam sustinet, occiduaque nobis sidera è conspectu abripiens ea manè denuo oritura, primùm oculis exhibet. *ὁρίζω* namque græcis idem est, quod latinis terminus.

Duplex autem est *Horizon*: unus *sensibilis & physicus*; quem oculus eminentiore loco constitutus determinat; alter *rationalis* seu *astronomicus* priori parallelus, qui verè cælum & terram bipartitur.

Polarium autem *circulorum* M P. & N Q. per Zodiaci polos M N ductorum, alia ferè necessitas vix est in armilla, nisi ut alii meliùs cohæreant: In terrestri nihilominus sphæra *Zonas frigidas* definiunt.

Omnis porrò circulus maximus, non secùs ac Zodiacus in 360. gradus dividitur, & unusquisque iterum gradus in 60. minuta prima, quodvis minutum primum in 60. minuta alia secunda; secundum in minuta tertia & sic consequenter interstinguitur.

SCHOLIUM I.

Mirabitur fortè quispiam cur neglectâ tot aliorum numerorum varietate, ad Zodiaci cæterasque peripheriarum divisiones potissimùm usi sint numero 360. & numero 60. Causam suppeditavit eorum multiplicitas in calculo percommoda; abundant enim plurimis aliquotis.

Partes aliquotæ numeri 360. sunt:											*Partes aliquotæ numeri 60.*				
2.	3.	4.	5.	6.	8.	9.	10.	12.	15.	18.	2.	3.	4.	5.	6.
180.	120.	90	72.	60.	45.	40.	36.	30.	24.	20.	30.	20.	15.	12.	10.

Per 7 tamen hic numerus dividi nequit: Primus autem perfectè multiplex, & per omnia numerorum elementa divisibilis est 2520: dividi enim potest per 2.3.4.5.6.7.8.9.10. proinde, nisi tantâ abundaret copiâ, reliquo anteferri poterat: quem si pro divisionibus hujusmodi assumpsissent Geometræ, uni gradui Sphæræ Terraqueæ responderent milliaria germanica 2⅓. juxta communiorem sententiam.

SCHOLIUM II.

Plures adhuc alios in sphæra ectypa circulos concipiunt Astronomi, quibus viæ siderum fundamenta dederunt: Ejusmodi sunt Azimuth, *latinè*, Verticales, *circuli maximi per singula horizontis puncta, lociq; Zenith, ac Nadir transeuntes; secant horizontem ad angulos rectos, & mensurant altitudinem cujuslibet astri.*

2. Declinationum circuli, *omnes item in sphæra maximi, transeunt per polos mundi, atque æquatorem ad angulos rectos intersecant: mensurant declinationes punctorum cælestium, aut Sideris; nam tanta cujusque* stellæ declinatio *est, quantus est hujus circuli arcus per stellam & æquatorem interceptus.*

3. Dan-

3. *Dantur* Latitudinum circuli, *in globo cælesti per Solaris Ecliptica polos transeuntes; mensurant latitudinem siderum : tanta namque est* siderum latitudo, *quantus est hujus circuli arcus, per eclipticam, & centrum stellæ interceptus. Hi ipsi circuli determinant in ecliptica* siderum longitudines, *sive distantias à communi Arietis & Æquatoris intersectione H. Unde &* Longitudinum circuli *dicuntur. Numerantur præterea* Positionum circuli : Domorum cælestium ; circuli Horarii: *minores item ad Horizontem, eclipticam, & meridianos* paralleli , *de quibus Ricciol. almagestum.*

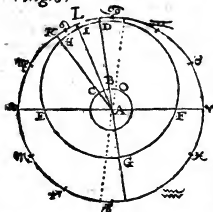
§. III.

Sol Borealia signa tardiùs peragrando æstatem nobis facit hyeme longiorem.

B*Orealia signa* vocantur; Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo: Quòd ab Æquatore Boream versùs recedant; reliqua verò ab australi, quo declinant, limite, nuncupantur *Australia.* Deprehensum est itaque motum Solis proprium, qui sensim in orientem defertur sub ecliptica, inæqualis esse velocitatis: Ab Ariete namque, verno Æquinoctii puncto ad Libram usque notavit Ptolomæus intercedere dies 186. horas undecim. Tycho horis undecim superadjecit septem; Ricciolus tres & minuta aliquot: cùm interim signis alterius hemicycli percurrendis impendat solùm dies 178. horas octodecim, vel juxta Tychonem horas undecim; aut certè, quod vult Ricciolus, horas penè quindecim. Unde ergo hoc inæqualitatis Phænomenon?

Tota hujus diversitatis ratio ita potest concipi astronomicè: Si cælum Solis primo mobili, cui duodecim Zodiaci characteres inscripti sunt, faciamus eccentricum ; Inde namque patet majorem cæli solaris partem sub æstivis ♈. ♉. ♊. ♋. ♌. ♍. quàm sub hybernis ♎ ♏. ♐. ♑. ♒. ♓. reperiri. Et quoniam Solis uniformis sit motus oportet, [sic enim suadet perfectissima Universi symmetria ;] nobis in centro mundi ad sensum constitutis, videtur irregulariter moveri sub Zodiaco, quòd major pars motûs in minore eccentrici portione, alteri eclipticæ rationalis semircirculo correspondeat.

Quin etiam, si unus ad alterum, dies, & hebdomadas conferatur , deprehenditur Sol inæqualia Zodiaci spatia percurrere, (ita ut tardissimus sit in puncto D. cùm à centro mundi est vel maximè dissitus. Inspice adjunctum schema, in quo centrum mundi & Zodiaci A. solaris via D E F. cujus centrum B. licèt ergo Planeta diebus singulis aut mensibus æquales motu suo arcus D I. H I. percurrat; oculo tamen in A. constituto videbitur irregularitur ferri, quia angulus H A I major est quàm angulus I A D. (quemadmo-



admodum demonstrat Clavius in Astrolabio) ac proinde major in Zodiaco arcus K L. respondebit angulo HA I putabiturque amplius in Zodiaco confecisseSpatium,& consequenter motum extitisse velociorem , licèt ad propriam Solis orbitam D E F relatus fuerit omnino æqualis, quia æqualibus spatiis , D I, HI, commensuratus.

Porrò apex ille D , sive punctum , quo Planeta à terris est remotissimus,nobisque apparet minimus, *Apogæum* dicitur, quod Ptolemæi ætate, Anno videlicet Christi 139, sub 5 Geminorum gradu, 30 minutis observatam fuit. Ricciolus Anno Domini 1646, 28 Julii deprehendit inesse gradui 7 Cancri 26'. 15". processit ergò secundùm signorum ordinem: quem lentum *Apogæi motum sic explicant.* Ajunt centrum Eccentrici B describere circellum quendam circa centrum Zodiaci A, moverique in Signorum consequentia, ex O videlicet in B, ex B in C : atque ita fieri, ut semidiameter Eccentrici BD, modò sub Geminis , modò sub Cancro compareat.

Physicè loquendo , independenter ab hypothesi explicabitur isthoc phænomenon : Si dicamus, à Sole Spiram omnium amplissimam, quas singulis annorum intervallis motu exarat diurno , sub alio sensim , atque alio Zodiaci puncto juxta Signorum successionem perfici: Quantus porrò sit Apogæi Motus ; quanta Solaris Cæli Eccentricitas , commodiùs infrà examinabitur.

SCHOLIUM I.

Prædicta Eccentrici Hypothesis est Ptolemæi , quam sequuntur plerique R R. utpote cæteris faciliorem , imo veritati etiam Physicæ magis conformem. Inter hos Nonius, Fernelius, Maginus , Clavius, Barocius, Herigonius &c. Unus ferè Longomontanus huic antefert aliam Veterum Theoriam , qui Cœlum Solare faciebant Terræ concentricum , per quod , alius tamen minoris circuli (Epicyclum vocant) *centrum deferretur, cujus peripheriam lentè Sol percurreret, atque adeo in superiore Epicycli parte Apogæus, inferiore autem Perigæus constitueretur. Quia verò ipse etiam Concentricus ab occasu versùs ortum movetur secundùm Signorum ordinem,*

 fiet,

fiet, ut inæqualibus Planeta remotus à nobis intervallis, jam Arietem, hinc Taurum, Geminos, Leonem &c. subeat. Est porrò Solaris in Epicyclo motus aliquanto tardior motu Concentrici; ut eâ ratione locum Apogæi, in consequentia mutari solitum, explicent. Supersedeo multis aliis, iisque ingeniosis R R. Hypothesibus, inter quas primatum facilè tenet Bullialdi Elliptica, de qua videri poterit Author.

Qui faciliorem *adhuc discentibus* Theoriam *postulat, quibus ut plurimùm duplex ille motus, secundùm quid contrarius, & §. 1. explicatus, videtur implicatior: inveniet illam apud Argolum, pauculosque alios. Hi namque, ut evitent morosam illam mixti Motûs Spiralis compositionem, Terram equidem fundant cum Psalmista in Universi medio: Motum tamen Soli non attribuunt nisi unicum videlicet Annuum, quo Eccentricum suum emetitur. Pro Diurna verò latione salvanda, Globum Terraqueum viginti quatuor horarum spatio in gyrum volvunt turbinis instar; atque ità vicissitudinem dierum, & noctium introducunt. Quæ explicatio multò facilior est, quàm illa Copernici, qui Solem in centro Mundi facit immobilem, Terram verò annuis simul ac diurnis motibus circumagit. Utraque porrò* Hypothesis (motæ Terræ) *phænominis satisfacit, licèt à veritate physica sit omnimodis aliena, ut sacris docemur* Literis*: quamvis independenter ab his nulla Copernicum vel Argolum evidenti ratione confutârit hactenus Peripatus.*

SCHOLIUM II.

Dum hæc scribo: ad manus meas devenit Clarissimi Mathiæ Wasmuth Kiloviensis Holsatorum Academici, Idea novi operis, in qua promittit, seclusâ Astronomorum vulgatâ Hypothesi, de Corporum Cœlestium motu duplici, genuinam se ostensurum viam, quâ per Motum cujusvis Sideris unicum spiralem, & simplicem harmonico temperamento ordinatum; liceat omnium Verorum & Mediorum Locorum differentiam patefacere. Spondet præterea exinde Directiones, Stationes, Retrogressiones, omnes denique Inæqualitatum apparentias, unicè per Humiliationem, & Sublimationem Luminarium spiralem liberè in liquido Æthere sic incedentium, sinè ullo Orbium, Circulorum, aut Epicyclorum necessitate evidenter solvenda.

Dum Astronomicum incohari vult à momento illo, quo verum illius anni contingit Æquinoctium. Ex gr. Cùm Anno 1680, juxta Ephemerides Clariss. D. Heckeri, evenerit Æquinoctium 9. Martii St. V. completâ in meridie, & lapsis ultrà Horis 3. 43'. Omnes illius Anni dies à momento illo Æquinoctiali, tribus scilicet horis cum 43'. post meridiem, pro Horizonte illarum Ephemeridum inchoandi erant; non verò à meridie, ut cæteri faciunt Astronomi (erroneè ipso arbitro) quam equidem censuram vereor, ut sentiant Astronomi. Prima illi Motuum Radix est, non aliqua è

Cœlo

Cœlo deducta observatio sed ipsum primum Creationis momentum; evidenter, ut putat, certis annorum retrò periodis à se definitum. Huic super instruxit 50. Motuum Tabulas omni Ævo servituras. Quæ permagna profectò sunt Viri promissa: & si fieri possunt, longè superiorum Ingeniorum conatus superant. Ego, sicut non dubito, posse retrò lapsæ Ætati, viâ quasi resolutariâ Tabulas accommodari, quæ phænomenis (hinc indè ad calculum proportionatis) consentiant: ità credo, pro indaganda earum veritate plura in futurum sæcula desiderari. Quo equidem judicio, nihil velim Eruditissimi Viri elucubrationibus detractum.

§. V.

Quantùm in Zodiaco Sol in dies versùs ortum moveatur?

DIxi §. antecedenti Solem per Borealia Signa moveri tardiùs, sub Australibus moveri celeriùs: hæc verò diversitas cum Astronomorum calculo non esset opportuna, in motus uniformiter æquales distribuenda fuit. Primùm itaque communis quædam, justa, certaque Anni mensura, indaganda fuit (nam illam, quæ civilibus usibus à Julio & Sosigene præscripta fuit, Dierum 365, Horarum 6, constat æquo majorem) id quod variâ præstitêre methodo Authores. Thebith quidem Choræ filius, & inter RR. Copernicus, usus est revolutione Solis ad eandem Firmamenti stellam comparatâ. Meton, Philolaus, Oenopides, & Democritus consuetos respexerunt utriusque Luminaris Cyclos: sed, ut bene Ricciolus, nondum apparuit, duo novilunia, aut plenilunia facta esse in eodem Cœli puncto, eodemque ejusdem diei momento. Optimam investigandi anni rationem suppeditârunt Æquinoctia, ut habet Ptolemæus, Regiomontanus, Tycho, Andreas Tacquet, aliique cum Ricciolo. Res ità habet.

Hipparchus, quemadmodum refert Ptolemæus. Lib. 3. magnæ Syntax. cap. 2. observavit Alexandriæ Æquinoctium Autumnale An. 18, tertiæ Periodi Calippicæ, hoc est, ante Christum Anno 158. intercalarium primâ die, nimirum 27. Septembris, sub ipsum diei illius meridiem, vel potiùs, ut suspicatur Ricciolus, die 27, & hor. 0, 30. minut. ob neglectam parallaxim: est autem Alexandria orientalior, quàm Bononiensis civitas, Observationum Ricciolinarum Sedes, horâ unâ 43. min. quare secundùm Bononiensem Horizontem contigit Hipparchæum Æquinoctium 26. Septembris completâ, & post ejus meridiem horâ 22, minut. 47. Elapsis demum

mum annis 1800. An. Christi videlicet 1643, Ricciolus Bononiæ ad Diem Septembris 12. (Stylo Veteri & Juliano) hor. 21. min. 25. aliud observavit Æquinoctum Autumni; quod utique in eandem 26. Septembris completam. horam 22. incidere debuisset, si Annus Verus Solaris Juliano æqualis esset dierum 365, hor.6quia autem Riccioli Æquinoctium, præcessit Hipparchæum, Diebus 14, hor. 1, 21'. consequens est, ut Anni Juliani 1800. excedant totidem Solares Veros, diebus 14, hor. 1, 22'. sive 12145 20 ": quos si dividam per 1800 annos inter utriusque observationis Æquinoctium præteritos, provenient minuta 11', 14", 43"', quibus Annus Solaris Verus à Juliano deficit: Itaque Annus Æquinoctialis Verus, illud nimirum temporis spatium, quo Sol à certo Æquinoctiali puncto digressus in idem regreditur, est Dier. 365, hor. 5, minut. 48', 45", 17"'. quæ Anni quantitas ex plurium intervallo sæculorum longissimo eo fine derivata est, ut si quis error, utut accuratis, sese forsan immiscuit observationibus; in singulos deinde Annos distributus, omnem omnino sensum evadat.

Et hæc quidem Anni quantitas ex Æquinoctiis Veris, in centro Mundi visis, deducta est: quia tamen ipsa inter se Æquinoctiorum circumvolutiones aliquam, propter Apogæi motum, inæqualitatem subeunt, prout infrà dicturi sumus: factum est, ut Riccioli Æquinoctium Verum paulò citiùs contigerit, quàm alioquin eventurum erat, si Apogæum eodem, sub annum Domini 1643, loco constitisset, quo fuit temporibus Hipparchi: quæ differentia fuit, ut ostendit Ricciolus, 1. Horar. 56. minut. Quare si ab hac insuper inæqualitate depuretur Annus Æquinoctialis, erit quantitas illius, Dierum 365, hor. 5, 48'. 39", 23"'. pauculis à priori secundis discrepans.

Hæc *Mensura sive Quantitas Anni* sibi semper æqualis est, & uniformis, vocarique solet *Media*, quam ex pluribus demum observationibus definit Ricciolus. esse dierum 365, hor. 5, 48'. 40". Tycho præter dies, horasque nominatus ponit 48'. 45". Hipparchus cum Ptolemæo min. 55'. 12". Bullialdus 49'. 4". 21"'. 3'v. Aliis placent alia.

Habitâ jam Solaris Anni quantitate, facili negotio investigabitur

Motus Planetæ Menstruus, Diurnus, Horarius &c. per auream proportionum regulam, quærendo v. g. ut annus Solaris 31 556 920". ad Zodiacum totum 360. graduum: ita Annus Civilis, vel Mensis, Dies, Hora &c. ad aliud: prodibunt gradus, minuta &c. quæ debentur Motui Solis Menstruo, Diurno, Horario &c.

Quod

Quod siquis vertat proportionales terminos, dicendo v. g. 360 gr. percurruntur diebus 365, horis 5, 48', 40". quanto tempore percurretur gradus v. g. unus? invenies tempus huic motui debitum: videlicet: diem unum, 20'. 58" $\frac{5}{87}$. sive 3'". 41^{iv}. 10^{v}. ferè.

Inspice tabellas infrà positas, quas hâc ratione confecimus.

SCHOLIUM

Vides ergo: nobilissimam Anni mensuram ab Æquinoctiis petitam esse. Æquinoctium porrò observavit Ptolemaus, & Hipparchus per armillas situ Æquatori cælesti correspondente erectas: de quibus vide Ricciolum.

Recentiores hâc ferè utuntur methodo. Die per Ephemerides Æquinoctio assignatâ, quadrante majori altitudinem Solis meridianam observant: quæ si æqualis est Æquinoctiali elevationi, inferes, ipso meridiei puncto contigisse Æquinoctium: Si verò altitudo meridiana superaverit Æquatorem; certum est Æquinoctium Vernum ante meridiem, Autumnale verò post meridiem evenisse. Si minor fuerit, Autumnale contigit antè, Vernum pòst; & tot quidem horis, quot minutis altitudo meridiana ab Æquinoctiali elevatione discrepârit. Singulis enim horis, singulo ferè minuto declinat ab Æquinoctiali circulo tunc Solaris Planeta: & hoc satis est ad præsens negotium.

Cæterùm qui vellet minuta scrupulosiùs exequi, deberet per rectangula sphærica, ex reperta Solis declinatione, & angulo obliquitatis Ecliptica 23°. 30'. basin seu distantiam Solis ab Æquinoctiali puncto eruere, quam habuit ipso Æquinoctii momento. Huic deinde, ex tabulis medii motûs, tempus respondens inquiritur; & habetur intentum.

Opportunè verò assumpsit Ricciolus Æquinoctia Autumni, quod ista præ Vernis minori sint refractioni obnoxia propter aëris tenuitatem.

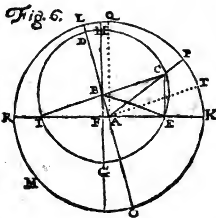
Opportuniùs item assumpsit Æquinoctia, quàm Solstitia: licèt enim ex Solstitiis eadem possit colligi annorum quantitas, sitque Tropico non minùs quàm Æquinoctiali Anno mensura communis, arduum tamen est, & incertum, ipsum Solstitii momentum reperire, quòd declinationum usque adeo sit exigua eo tempore differentia, ut integra quoque diei revolutio quindecim tantùm secunda importet proximè.

§. V.

Quomodo Eccentricitatis quantitas cum Loco Apogæi investigetur.

QUinque methodos assignat Ricciolus Almagesti lib. 3. cap. 24.
Prima est Ptolemæi. Albategnii &c.
Secundam ex Arzachele Hispano depromit:
Tertio loco propriam inventionem communicat:
Quartam ex Bullialdo affert, Ellipsis quidem Hypothesi accommodatam, sed tamen aliis etiam deservientem.

Quinta est Kepleri ex Commentario Martis; quæ apud ipsum videri poterunt: mihi visum est hîc subjungere, quæ ista scriptitanti in mentem venerunt.



Sit (*in adjecta figur. 6.*) M L K Zodiacus, cujus centrum A, Solaris Orbita I H E G, centrum illius B, linea Apogæi L O. Observetur, modo suprà dicto, Autumnale Æquinoctium I; &, elapso semestri, proximè subsequens Vernale E. notentur dies intermedii, quibus inquiratur Motus Solis Medius conveniens, eritque notus arcus I G E, sive angulus I B E: & consequenter complementa ad duos rectos, hoc est, anguli I, & E, inter se æquales: notus item erit, protractâ lineâ I B in C, arcus E C. Ducatur jam per centrum Eccentrici B, linea H G; quæ ad I E sit perpendicularis; ac proinde * dividetur I E bifariam in F: & quia notus est arcus I G E, nota quoque erit subtensa I E; vel semissis ipsius F I: Nota item subtensa E C, in partibus radii B C. His præmissis:

Computetur tempus quo Sol motu medio perventurus sit in C. observetur per instrumentum *Locus Solis* P, è centro Mundi spectatus, qui *Verus*

* *per 3. Tertii Eucl.*

Verus dicitur [*oportebit autem locum Solis esse elevatiorem supra Horizontem, ut evitetur refractio, & parallaxis.*] notusque fiet arcus K P, distantia vera ab Æquinoctio: ductâque A T, parallelâ ipsi B C, notus fit angulus T A K; utpote angulo E I C (a) æqualis, cujus mensura K T: hâc ex K P subtractâ, manet arcus T P notus, sive angulus T A P; & consequenter alternus isti æqualis A C B: notus autem quoque fuit angulus I C E. ergo innotescet angulus A C E: & consequenter per resolutionem trianguli A C E, (quod in E rectangulum (b) est) ex noto latere C E, reperitur latus A C, in partibus radii B C. Dantur ergo in triangulo B A C, radius B C, latus A C, cum angulo iis comprehenso; atque adeò innotescet Eccentricitas B A: quam Ricciolus, collatis inter se pluribus observationibus, statuit 3460; posito radio Eccentrici 100000.

Datâ Eccentricitate B A: si fiat, ut I E, ad E C: ita I F ad aliud. Innotescet F B. (c) quare in triangulo rectangulo F B A, nota sunt latera F B, & B A: ex quibus innotescet angulus F B A, sive angulus D B H; ad verticem huic æqualis, (d) cujus mensura D H, sive arcus Zodiaci L Q, si ducatur A Q parallela τῇ F H, quæ semicirculum R L K bifariam dividit: notus ergo factus est arcus L P K, distantia Apogæi à sectione verna: quod Apogæum Keplerus & Longomontanus putant fuisse in sectione verna, anno Orbis conditi.

Et quidem modus hic paucioribus fit ambagibus quàm ille Riccioli lib. 3. Almag. pag. 154. quod desiderari tamen possit, est: quia fieri potest, ut, cùm Sol est in puncto C, infra Horizontem, aut prope illum delitescat, atque adeò refractioni & parallaxi sit obnoxius, quod dum evenit, vel alio terræ loco Sol erit observandus, vel aliis invigilandum erit Æquinoctiis, vel utendum infrascriptâ methodo.

Ex observationibus Apogæi longissimo tempore dissitis, oportuit dein colligere motum Apogæi annuum: Sed ejusmodi quidem observationes decem, & ampliùs Sæculis dissitæ, adhuc desiderantur: neque enim satis constat; utrùm Hipparchus, vel Ptolemæus sub $5\frac{1}{2}$ gradu Geminorum deprehenderit.

Unde Keplerus, Longomontanus, Ricciolus, malunt Apogæi distantiam K P L per tempus, inter nos, & primum Orbis natalem elapsum partiri; atque ita motum illius annuum colligere: quàm

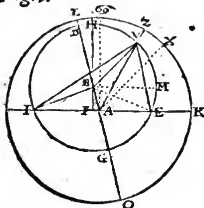
cum

a per 19. libri primi Elem. *c per 2. sexti.*
b per 31. libri tertii. *d per 15. primi.*

cum Tychone ex centum annorum intervallo quantitatem usque adeo delicatam non sinè erroribus definire.

Ricciolo est annuus Apogæi motus 1'.1". 10'''. Tychoni 45"; justô minor: Keplero 1'.2".

Alius modus Eccentricitatis reperiendæ.



Si priorem methodum non ferat occasio: observetur (*in fig.* 7. alius quispiam Solis locus Z è centro Mundi A spectatus, quo tempore Planeta in sui Eccentrici puncto V morabitur.

Notus itaque fiet arcus EV: quia scietur, quantus dato tempori motus medius conveniat: notus item erit arcus VDI. (qui cum arcu IGEV noto circulum efficit,) atque adeò datur angulus IBV, & consequenter complementa ad duos rectos, anguli videlicet BIV, BVI. Notus item est angulus IVE, ob arcum IGE notum; quare, si auferatur angulus IVB, notus manebit residuus angulus BVE.

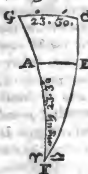
His positis: è centro Mundi ducatur AX. parallela τῇ BV. eritque arcus KX notus, [*est enim similis arcui MV. arcus verò VM innotescit, si ex EV subtrahas arcum EM, qui mensurat angulum MBE, sive angulum BEF, similiter notum ex §. antecedenti.*] quare si arcus KX subtrahatur à distantia Solis vera KZ, relinquit arcum XZ: qui mensurat angulum XAZ, sive alternum huic æqualem AVB. Hunc subtrahe ex angulo BVE: innotescet angulus AVE. Est autem & notus angulus E, ob notum arcum cui insistit IDV: dato itaque latere VE in partibus radii BV noto, unà cum duobus angulis, innotescet latus AV. Demum ex lateribus AV, BV, datis, & angulo iis comprehenso reperitur Eccentricitas AB.

Datâ Eccentricitate AB: quia notus item est angulus BIA, patefiet ex resolutione trianguli IBA, angulus IBA: ex quo subtrahe angulum IBF notum, remanebit angulus FBA, sive DBH, pro loco & distantia Apogæi.

SCHO-

SCHOLIUM I.

Unum hic desiderabit Lector, quâ nimirum ratione verus Solis locus observatione colligendus est. *Fit hoc exquisitâ quadrantis accurati operâ, quem plano cuidam Æquatori parallelo superimponunt, & transmisso, per regulæ centro affixæ pinnacidia, Solari radio, gradus margine quadrantis abscissos notant: hi enim repræsentant Planetæ declinationem tempori dato congruentem; quæ si est $23\frac{1}{2}$. graduum, quanta videlicet est maxima Solis delinatio, æstate Sol distabit à Sectione Arietis quadrante integro F C. morabiturque æstivis mensibus in primo Cancri gradu Planeta, hyeme verò in principio Capricorni. Quod si declinatio minor sit $23\frac{1}{2}$. grad: atque adeo minùs quadrante à dictis æquinoctiorum punctis fuerit remotus, E v. g. locum occupans, trigonometriâ opus erit.* [*Inspice adjunctum schema*] *In quo punctum F. sectio* ♈ *aut* ♎. *angulus G F C maxima declinationis $23\frac{1}{2}$. graduum, A E latus repertæ declinationis exbibet arcum 15. v. g. graduum: angulus F A E rectus est, quia circuli declinationum transeunt per polos Æquatoris F A G. Dic proinde: Ut radius ad tangentem complementi anguli F dati; ita tangens lateris A E dati ad aliud: prodibit sinus lateris F E quæsiti. Quâ equidem ratione licebit omnium declinationum puncta ecliptica respondentia investigare.*



Hâc item methodo computantur Ascensiones rectæ Solis, sive *Longitudines Solis Æquatoria:* quæ nihil aliud sunt, quàm arcus Æquatoris, qui à sectione verna, & circulo declinationis per locum Solis ducto intercipitur: ex dato namque loco Solis vero E datur arcus ♈ E. & exinde eruitur trigonometricè latus FA. dato acuto angulo EFA. adjacens.

SCHOLIUM II.

Fuerunt, qui Apogæum modò progredi, modò regredi arbitrarentur: ut Arzachel, & Alphonsus Rex, teste Augustino Riccio. Sed observationes illorum in re tam minuta suspectas censent Geber, Snellius, Longomontanus. Nobis probabiliùs videtur Apogæum semper progredi, & quidem motu æquali. Similiter: Eccentricitatem Solis constantem, & invariabilem tenemus, cum Ptolomæo, Keplero, Longomontano, Bullialdo, Vendelino. Contra Arzachel, Alphonsinos, Purbachium, Copernicum, Tychonem, Lansbergium, Pitiscum &c. In discrepan-

tiam namque observationum tam minutam facilè potuit quidam neglectus irrepere. *Idem judicium esto circa* Eclipticæ obliquitatem , *quam existimamus cum Ptolomæo, Keplero & Ricciolo* immobilem , *contra Clavii, Tychonis, Copernici dogmata.* *Confirmat nostram sententiam Massiliensis ille Gnomon à Pithea erectus ; Nam umbra solstitiorum eam de facto retinent ad suum gnomonem proportionem, quam olim Alexandri Magni temporibus expertus est Pitheas, videlicet : ut* $213\frac{1}{5}$. *ad* 600.

SCHOLIUM III.

Ex motu Apogæi lento insensibilis quadam derivatur in annos solares inæqualitas, quem profunditatis astronomicæ locum demonstat Ricciolus lib. 3. Alm. p. 178. & P. Andreas Tacquet.

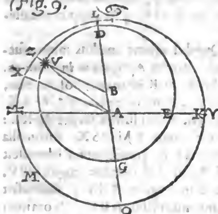
Veteres multi, ut Arzachel Hispanus, credebant hanc Anomaliam esse sensibilem, ob anomaliam obliquitatis Zodiaci, Apogæi & mutationem eccentricitatis; Inæqualem item Æquinoctiorum præcessionem; vel, ut Recentiores malunt, ob inæqualem fixarum stellarum motum ; quo sensim ob occasu in ortum à punctis æquinoctialibus recedunt : Nam, quæ prima Arietis stella olim sectioni vernæ inhærere credita est, nunc inde recessu lentissimo multis versùs ortum gradibus promota est ; idque factum ajunt latione disparis tarditatis, quia stellas ferunt, ævo Ptolomæi, unum absolvisse gradum intervallo annorum 100. *Albategnii temporibus, periodo annorum* 66. *eandem mensuram confecerunt : & decimo quinto circiter Christi sæculo, annis circitur* 72, *tantundem spatii emetiebantur.* *Meliùs tamen, ut dixi, hanc inæqualitatem non satis accuratæ observationum industria adscribit Tycho, Keplerus, Ricciolus &c.* *Opportunè hic Gassendus in Instit : astronomicis lib. 2. cap.* 8. *in fine* : videtur res esse magis commentitia , quàm ut scrupulosiùs illam prosequamur. *Et verò : si cuivis statim observationi fides danda est : infinitis Astronomia tricis absque causa involvatur est necesse : nam & Josephus Scaliger polos Æquatoris inducet mobiles ; & lineam variabit meridianam & hujusmodi figmenta Recentiorum ingeniis inducentur innumera.*

§. VI.

Via supputandi geometrica Solaris motûs.

SIt KLMO. Zodiacus, ejus centrum A, orbita Solaris EDG. centrum illius B. linea Apogæi seu absidum L O. sectio verna in K. Planeta

verò



verò existat ad datum tempus v. g. in V. petitur, quis eclipticæ gradus Soli respondeat è centro mundi A spectato? hunc enim vocant *Locum Solis Verum*, quem linea A Z è centro mundi A ducta per centrum Planetæ determinat: Linea B V vocatur *Linea Anomalistica*, ab eccentrici medio ad Planetæ centrum directa, quam motu semper æquali cum Planeta per orbitam Solarem circumferunt: hanc lationem autem Astronomi vocant *Anomaliæ motum*: quòd, esto in se & respectu centri sui uniformis sit, nobis tamen in terra constitutis heteroclitus appareat: Illa verò quæ huic parallelus semper moveri concipitur, è centro mundi ducta, A X videlicet, *Linea Motûs medii* appellatur, anomalisticæ lineæ æquidistans, ac proinde simili uniformitate circa centrum suum (quod ab oculo in superficie terrena constituto, sensibiliter non discrepat) circumducitur. Quare si vel semel observatione aliquâ innotuit, quem in Zodiaco locum illa linea X A obtineat, cùm motus ejusdem medius §. quarto semper constans patefactus sit, constabit negotio facili quæsitum: Si scilicet annos & dies inter utrumque tempus præterlapsum numeres, & motum illis competentem attribuas.

Sic, si hodie in meridie v. g. distet à sectione Arietis gradibus 4, 55', 41". necesse est: ut, cùm diurnus illius motus sit 59', 8", 19"'. &c. post quinque dierum intervallum ab eodem Æquinoctii puncto removeatur gradibus 9, 51', 23". post dies verò 180, ab hodie numeratos distet signis 5. grad. 27, 24', 59".

2. Et hæc vocatur *Longitudo Solis media*, arcus nimirum K L X, lineâ motûs medii, & Æquinoctio Verno K interceptus.

Invenienda nunc est *Longitudo Planetæ vera*, hoc est, arcus K L Z. principio Arietis, & loco Solis vero definitus. Pro quo reperiendo: computatur primùm distantia Apogæi, sive arcus K L quæ *Longitudo Augis* dicitur: fuit autem sub annum Domini 1600. arcus ille signorum 3. gr. 6, 38', 47". ex Riccioli sensu, quare si addas vel subtrahas, pro dato tempore motum illius annuum, (*diurnus in calculo Apogæi, quia perquam exiguus est, tutò contemnitur*) innotescet arcus K L. hic arcus K L [*inspice figur. 9.*] subtrahitur à longitudine media K L X. ut habeatur arcus L X.

 vocat-

vocarique solet *Argumentum medium*; sive, *Anomalia Solis Media*: Atque adeò innotescet angulus XAL; sive, angulus VBD; quia propter parallelas externus interno fit æqualis.

Quòd si motus medius minor fuerit, quàm motus Apogæi: *ut in figura* 10. oportebit arcui KX motui Solis medio, adjicere circulum integrum VLOSK, ab eoque sic aucto subtrahes arcum KL: remanebit arcus LMOSX Anomalia Solis media; & consequenter innotescit arcus LX, vel DV mensura anguli DBV. Agnito dein angulo DBV, innotescit complementum illius ABV. Nota item sunt latera, AB eccentricitas, & BV radius: Quare ex his trigonometrico ratiocinio eruetur angulus BVA: sive angulus VAX; ob parallelas BV. & AX. illi æqualis, quem mensurat arcus ZX.

Atque hic arcus vocatur *Arcus Prostaphæreticus*: qui, dum linea motûs medii est in primo anomaliæ semicirculo LMO [*ut in fig.* 9.] *subtrahitur* à motu medio; prodibitque Longitudo Solis Vera KLZ.

Dum autem in secundo reperitur Anomaliæ semicirculo OZL, [*inspice fig.* 10.] *addendus* erit arcus ille prostaphæreticus XZ. ad arcum motûs medii; ut habeatur Longitudo Solis Vera KXZ.

Arcus porrò ille vel etiam angulus BVA. vel VAX; (*in utraque fig.* 9. & 10.) *vocatur Prostaphæreticus* à græco Idiomate: nam πρόθεσις idem est, quod additio; ἀφαίρεσις idem, quod subtractio; inde *Prostaphæresis* velut complexum quoddam, ex Prothesi & Aphæresi, quòd nunc addi, nunc subtrahi debeat motui Solis medio: id quod infrà exemplis confirmaturus sum.

Ex his quoque patet: quomodo Ricciolus *Æquinoctium verum*, Hipparchi, & à se observatum reduxerit ad *medium* (quod videlicet efficit linea motûs medii) ut ex iis accuratior haberetur Anni quantitas, prout supra dixi: nam suppositâ aliâ minùs exactâ notitiâ motûs solaris, ex veris æquinoctiis deductâ, (*Inspice fig.* 10.) nota habuit latera AB, BE, item angulum ABE; ex his collegit angulum BEA, sive SAK, quem mensurat arcus KS; differentia temporis inter medium & verum æquinoctium.

Possct

Posset item quispiam hâc ratione *Locum Solis verum indagare.* Quia notus est arcus LX (lineâ motûs medii, & apogæi loco interceptus) notus quoque erit arcus DV: sunt enim anguli DBV, LAX, ob lineas parallelas BV, AX, sibi invicem æquales. Nota itaque erit chorda illius DV. Nota item est linea AD. Et quia residuus ad semicirculum arcus, VG videlicet, notus erit: dabitur etiam angulus ADV, huic insistens: ex quibus elicietur angulus DAV, quem mensurat arcus LZ, lineâ apogæi, & loco Solis vero interceptus.

§. VII.

Observanda in omni computu: Vbi de Radicibus, & differentiâ Meridianorum.

Ex præcedenti paragrapho apparet, supputaturo inprimis necessarium esse, ut aliquem saltem locum perspectum habeat quem linea motûs medii, & apogæum tempore itidem noto occupet. Hanc porrò notitiam (nè procedatur in infinitum) ex observationibus oportebit haurire; id quod copiosissimis præstitêrunt industriis Recentiores Astronomi; nominatim Ricciolus noster, Anno 1646. 22. Septembris stylo novo observavit Bononiæ, æquinoctium horâ 14ª, 48′, 6″, post meridiem, tempore æquali. [*Erat, tunc additâ prostaphæresi medius Solis locus sig. 6, gr. 1, 58′, & 57″.*] Hinc autem ad finem anni, & meridiem ultimi Decembris dies sunt 99, horæ 9, 20′, 5″. unde deducit Ricciolus ad finem anni & meridiem ultimi Decembris motum Solis fuisse medium signorum 9, gr. 9, 56′. 22″. Bononiæ: [*juxta nostras tabulas prodeunt 29. secunda*] Et quia annis 46. debetur motus signorum 11, grad. 29, 51′, 50″. hic subtractus à motu medio præcedenti dat motum medium anni 1600. Gregoriani, & completi Bononiæ in meridie ultimi Decembris. Sig. 9. gr. 10. 4′. 32″. * Eodem anno sub completum vigesimæ octavæ Julii meridiem, ad indagandum Apogæi locum se se accinxit, quod deprehendit in Cancri gradu 7. 26′. 15″.

Motum porrò *Apogæi annuum* statuit unius primi, unius secundi, & 10. tertiorum: Ex quo conficitur, subtractione factâ, apogæum fuisse anno Domini 1600. ad finem, signorum 3, grad. 6, 39′, 47″. nam motus 45. an: complet: & prope mensium septem est: 46′, 28″, proximè. Atque hujusmodi motus certo cuidam tempori affixus, à quo reliquæ numerantur mensuræ & tempora respectu certi in terra loci apud Mathematicos passim vocatur

* *Vide Riccioli Almag. l. 3. c. 33. pag. 183.*

catur *Radix*; quòd ex hac universa Astronomiæ supputatio pullulet. Ipsum autem temporis momentum *Epocha* dicitur, ab ἐπέχω inhibeo, insisto: quòd totus ei innitatur calculus: pro qua plerumque assumunt Æram famosiorem temporis. Annos v. g. Sæculares: Natalem Christi, vel Heroum: Julii Cæsaris, Alexandri, &c.

Ut innotescat motus medius anno sæculi nostri quadragesimo debitus, qui Augustissimè nunc regnanti Leopoldo natalis illuxit: inquire motum 6. annorum, nimirum sig 11, 29°, 33', 13". hic abstractus à signis 9. gr. 9, 56', 22". relinquit motum medium Signorum 9, 10°, 23', 9". pro anno 40. in meridie ultimi Decembris completo juxta meridianum Bononiensem. Apogæi verò tunc longitudo fuit signor. 3, 7°, 20', 34".

Determinandus autem semper est Meridianus, imò & Horizon cui epochæ motuum affigendæ sint: anni item certum principium: Nos cum Ricciolo, à meridie ultimi Decembris, annum auspicabimur.

Quia verò Ricciolus, ut dixi, Bononiensi Meridiano Radices alligavit: placuit eas pro majore nostrorum Studentium commoditate ad triplicis in Provincia Boëmica Athenæi Meridianos reducere: Pragensis videlicet, Olomucensis, & Vratislaviensis.

Habet porrò longitudinem Praga Gr. 39, 15'. Bononia verò graduum 33, 30'. igitur Bononiensis Urbs Pragenâ occidentalior est 5°, 45': atque ita Sole Meridianum Pragensem occupante, Bononienses necdum habent meridiem; cùm verò ibi meridianum attigerit, Praga numerabit jam tempus postmeridianum,

Sed quantum?

Ad hunc finem, differentia in tempus solare convertenda est: respondent autem 24. horis solaribus ut dixi suprà * gradus æquatoris 360, 59', 8". ergo per auream proportionum regulam gradibus 5, 45'. debentur minuta horæ 22', 56". hôc est 23' prima fere. Numerabit ergo tunc Praga ultra meridem 23. ferè minuta horaria: huic autem tempori respondet motus medius 57. propè secundorum. Itaque dum sub Pagensi meridie Sol consisteret, linea motûs medii 57' propè secunda minùs confecerat: hæc ergo à Riccioli Radice pro annis 1600 & 1640. subtrahenda sunt, ut scilicet pro *Meridiano Pragensi*, in meridie ultimi Decemb. completo habeatur

Radix { 1600. Sig. 9. 10°. 23'. 35".
Pro Anno { 1640. Sig. 9. 10°. 22'. 12".

Similiter: differentia inter Vratislaviam & Bononiensem Meridianum est 6. gr. 30'. nam longitudinem Vratislavia numerat 40. grad. 0'. at huic differentiæ

* §. 6. p. 19. v. etiam inf. §. 9. circa med.

ferentiæ competit tempus 26', minutorum ferè. 26'. minutis porrò responadet motus medius 1', 4". quia igitur etiam Vratislavia orientalior est, quàm Bononia: 1', 4". subtrahenda pariter erunt à Radice Riccioli: & manebit, pro *Vratislaviensi Longitudine* media:

Radix	1600. Sign 9, Grad. 10, 3'. 28".	ad Meridiem ultimi De-
Pro Anno	1640. Sign. 9, Grad. 10, 22', 5".	cemb. completum.

Olomucii, Longitudo est 41°. 0'. adeoque & ipsa orientalior est: nimirum, gradibus 7, 30'. quibus respondet tempus 30. minut. ferè: motus autem huic tempori debitus est secundùm Ricciolum 1'. 14". His à Radice Bononiensi subtractis, manet pro *Olomucensi Meridiano* ad merid. ultimi Decemb. completum.

Radix	1600, Sign. 9, 10°, 3', 18".
Pro Anno	1640, Sign. 9 10°, 21', 55".

Quâ reductione, Tyronum molestiæ succurrimus: præstat enim semper Radicem priùs ad Meridianum Loci, pro quo instituitur calculus, reducere: alioquin supputatio omnis (quod sanè multò operosiùs est) si Epocha relinquatur intacta, ad Meridianum proprium reducenda est.

Si Locus supputationis datus esset Bononiâ occidentalior, tum motus ille medius; qui differentiæ longitudinis in tempus conversæ debetur, addendus esset ad locum Epochæ; non subtrahendus, ut habeatur Radix pro illo Loco competens.

Apogæum reductione simili opus non habet: usque adeò namque tarda notatur ipsius latio, ut tam minuta temporis discrepantia, nullam omninò varietatem inducat calculo. Manent igitur suprà ex Ricciolo propositæ

Radices Apogæi.

Pro Anno 1600. Sig 3, 6°, 39'. 47".
Pro Anno 1640. Sig 3, 7°, 20', 34".

Illud præterea *Universaliter Notandum* venit: 1. quòd in omni additione & subtractione, cùm motus medius superat gradus 360. circuli integri, quoties possunt abjiciantur, residuum verò additur, vel demitur ad Radicem.

Cùm verò illud à quo debeo subtrahere, minus est numero subtrahendo, tunc adduntur minori gradus 360, hoc est, signa 12. & ab eo sic aucto fit subtractio.

2. Si datum tempus Radicem sequitur: addendus est, ad Radicem, Motus tempori elapso conveniens: si præcedat, subtrahendus erit.

3. Si datum tempus antecedat correctionem Calendarii factam anno 1582, 5. Octobris, quam jussit Pontifex vocari 15. Octobris: habenda est

refor-

reformationis ratio, & decem dies abjiciendi, priusquam ei motus mediùs conveniens inquiratur.

§. VIII.

Ostenditur calculus exemplis, & indicatur Tabularum sequentium usus.

EXEMPLUM I.

DAtum tempus sit: annus Christi 1680. dies 2. Julii completa, hora post meridiem secunda. Ad quod *Locus Solis Verus* pro Meridiano v. g. Pragensi *computandus est.*

Epocha verò calculi sit annus millesimus sexcentesimus quadragesimus Augustissimo Leopoldo Natalis.

Numera dies, menses, annosque inter dictam Epocham, & tempus datum elapsos. Reperies annos fluxisse completos 39. menses sex (inter quos Februarius bissextilis) dies & horas duas. Inquire motum Solis medium, singulis competentem: invenies ex tabula primâ annis 20. deberi Sig. 0. gr. 0, 9′, 20″. annis item 19. deberi Sig. 11, 29°, 24′, 30″. Quæ simul juncta dant annorum 39. Motum Solis Medium.

Similiter: ex tabula subsequente disces primis sex mensibus completis (inter quos est bissextilis) deberi motum Sign. 5, 29°, 23′, 16″. Ex tertia verò tabula, excerpe motum binis diebus competentem, videlicet 1. gr. 58′, 17″. Ex eadem tabula demum, adjunge motum duabus horis competentem: videlicet 4′, 56″. Totum istud signorum, graduum &c. aggregatum Radici adjice: prodibit Motus Solis Medius ad datum tempus, abjectis circulis integris, Signorum 3, graduum 11, 22′, 31″. *ut vides in subjecta*

Forma Calculi.

	Rx. Anni	1640.	Sig. 9,	10°,	22′,	12″.
Motus Solis Medius per	Annos	20.	Sig. 0,	0,	9,	20.
	Annos	19.	Sig. 11,	29,	24,	30.
	Mens.	sex.	Sig. 5,	29,	23,	16.
	Dies	2.	Sig. 0,	1,	58,	17.
	Horas	2.	Sig. 0,	0,	4,	56.
	Summa		Sign. 3,	11,	22,	31.

Pari

Pari ratione *computandus* est nunc *Apogæi Motus dato tempori correspondens* : Annis porrò 20, ut habes in tabella prima, respondet motus Apogæi 20'. 23". annis autem 19. motus debetur 19' 22". Sex item mensium spatio attribui possunt minut : 30". Diurni autem, ac multò magis horarii motûs ratio hîc non habetur, ut jam monui sup. (§. 6. *ubi de inven. Longit. vera Planetæ,*) Hæc adjice Radici Leopoldinæ : prodibit *Longitudo Apogæi* Signorum 3. 8 grad. 0' 49". quam subtrahe à Longitudine Solis media præcedente calculo inventa : (*inspiciatur figura 9. ut ejus computûs rationem percipias*) Remanebit Anomalia Solis Media, hoc est, arcus L X. sig. 0 graduum 3, 21'. 42". & tantus est angulus X A L. sive V B D.

Ingredere jam tabulam quartam : quæ singulis Anomaliis competentem exhibet Prostaphæresin. Reperies dictæ Anomaliæ respondere Prostaphæresin, 6'. 2". Et quoniam *Anomalia* Solis Media in casu dato *minor* est semicirculo, *subtrahe prostaphæresin* sive æquationem, ex Solis motu sive longitudine media, (*addendus* fuisset arcus *prostaphæreticus*, si *Anomalia major* fuisset, quàm 180. graduum.) prodibit *Longitudo Solis Vera* signorum 3. 11 grad. 16'. 29".

Inspice iterum Formam Calculi totius

I. Inventio Motûs, sive Longitudinis Apogæi.

♉. Apogæi pro Anno 1640.		Sig. 3,	7°,	20',	34".	
Motus Apog. debitus	Annis 20.	Sig. 0,	0,	20,	23.	add.
	Annis 19.	Sig. 0,	0,	19,	22.	
	Mensib. 6.	Sig. 0,	0.	0,	30.	
Summa.		Sig. 3,	8,	0,	49.	

II. Inquisitio Anomaliæ Solis Mediæ.

Motus sive Longitudo	Solis Med.	Sig. 3,	11°,	22',	31".	subt.
	Apogæi.	Sig. 3,	8,	0,	49.	
Remanet Anom. Med. Solis.		Sig. 0,	3,	21,	42.	

III. Eruitur Longitudo Solis Vera.

Motus sive Long. Med. Solis	Sig. 3,	11°,	22',	31".	
Æquatio subtrahenda	-	-	6,	2.	
Remanet Long. Solis Vera	Sig. 3,	11°,	16',	29".	

EXEMPLUM. II.

Supputandus sit Motus Solis pro anno 81. secundâ Februarii completâ, horâ post meridiem tertiâ, & 15. minut. prim. Reperi motum solarem ex tabulis competentem: videlicet, pro annis 40. completis Sig. o. gr. o. 18'. 40". Pro mense Januario completo ex tabula 2. motum sig. 1. 0°. 33'. 18". Pro diebus duabus completis ex tabula 3. accipe motum sig. o. grad. 1. 58'. 17". Pro horis tribus, 7'. 23". pro minutis quindecim pone, 36", 57"', hoc est, 37" minuta secunda ferè. His in unum collectis, & Radici, adjectis, provenit Motus Solis Medius, signorum 10. 13°. 20'. 27".

Ad Motum Apogæi paulo antè supputatum unius propè anni motum adjice, prodibit Longitudo Apogæi sig. 3. gr. 8. 1' minut. 49". hanc à Motu Solis Medio subtrahe, ut habeatur Anomalia Media sig. 7, 5°, 18', 38", huic Anomaliæ respondentem, excerpe è tabula quarta Prosthaphæresin, nimirum 1. gr. 10'. 12". Et quia *Anomalia maior* est 180 gradibus, *adde* illum *arcum prosthaphæreticum* ad Longitudinem Solis mediam, prodibit *Longitudo Vera* signorum 10, 14°, 30', 39".

Atque ut in methodo semel cœpta pergamus, proponitur rursum ipsa

Forma Calculi.

I. *Invenitur Motus sive Longitudo Media Solis.*

	℞. pro A. 1640.	Sig. 9,	10°,	22',	12".		
Motus Solis medius per	Annos 40.	sig. o,	o,	18,	40.	adde	
	Mensem 1.	sig. 1,	o,	33,	18.		
	Dies 2.	sig. o,	1,	58,	17.		
	Horas 3.	sig. o,	o,	7,	23.		
	Minuta 15'.	sig. o,	o,	o,	37.		
	Summa pro A. 1681.	sig. 10,	13,	20,	27.		

II. *Inquiritur Longitudo Apogæi.*

Motus Apog.	pro A. 1680.	sig. 3,	8°,	o',	49".	adde.
	Anni unius.	sig. o,	o,	1.	o.	
	Summa pro A. 1681.	sig. 3,	8,	1,	49.	

III. Cal-

III. Calculus pro invenienda Anomalia media.

Motus Med. Solis { pro A. 1681.	fig. 10, 13°, 20', 27".	} subtr.
Motus Apogæi	fig. 3, 8, 1, 49.	

Remanet Anom. med. fig. 7, 5, 18, 38.

IV. Obtinetur tandem Longitudo vera Solis.

Motus sive Longitudo med.	fig. 10, 13°, 20', 27".	} adde.
Prostaphæresis Anom. med.	0, 1, 10, 12.	

Summa, Longitudo Vera fig. 10, 14, 30, 39.

Rationem Calculi percipies ex fig. 10. quam vide.

SCHOLIUM.

Fig. 11.

Æquatio *sive* Prostaphæresis *omnium* maxima *habetur in punctis E. & F. quæ vocantur* Transitus medii, *in quibus eccentricum secat linea recta per terræ centrum ad lineam absidum perpendicularis: sicut è contra in linea absidum L O, æquatio omnis evanescit. Hujus varia apud Authores reperitur* demonstratio: *mihi hæc scriptitanti occurrit sequens.*

F E transeat per centrum mundi A, sitque perpendicularis ad lineam absidum L O. Dico: angulum B E A majorem esse, quàm alium quemcunque B V A v.g. in eccentrico terminatum, & eâdem lineâ B A subtensum.

Nam tres anguli simul sumpti, in triangulo B H V, æquantur angulis simul sumptis trianguli A H E. Sunt autem anguli ad H. verticem æquales, a *angulus verò E B V major est, quàm angulus E A H: quare necesse est, ut B V H minor sit, quàm H E A.*

Quòd verò angulus E B V major sit, quàm angulus E A H, ita demonstro. Angulus E B V duplus est anguli E F V. b *Sed angulus E A H sive E A V minor est*

a *per 15. primi.* b *per 20. tertii.*

est quàm duplus anguli EFV; æquatur namque angulis EFV, FVA, simul sumptis: angulus verò EFV major est angulo AVF, quia majori latere AV subtenditur * igitur EBV major est angulo EAH. & consequenter etiam BEA major est, quàm BVA: quod erat demonstrandum.

Fig. 11.

Si angulus prostaphæreticus, S v. g. cadat infra lineam FE: Erit angulus IAS plusquam duplus anguli EFS; & idcirco major angulo EBS, qui præcisè alterius duplus est. Atque ita ratiocinio simili evincetur angulus ISA minor, quàm sit angulus HEI.

Si tui proprio Marte libeat anguli BVA, vel cujuscunque alterius, quantitatem indagare; dato angulo VBA: *utatur nobilissimo illo Trigonometrarum compendio, & dicat: Ut laterum BA BV, notorum summa ad eorundem laterum differentiam: ita tangens semisseos summæ angulorum incognitorum, ad aliud. Prodibit tangens semisseos differentiæ ignotorum angulorum: hanc subtrahes ex semissi summæ, angulorum incognitorum, erueturque prostaphæresis BVA; notaque fiet in gradibus, & minutis. Demonstrationem hujus canonis vide apud Snellium, Andream Tacquet, aliosque &c.*

§. IX.

De tempore ad supputationem astronomicam accommodando.

Distributionem temporis aliam faciunt Politici, Astronomi aliam. *Civicum tempus*, elapsâ noctis duodecimâ, iterum primam numerat. Astronomis verò hora illa, decimatertia dicitur; huic succedit decima quarta, 15. 16. &c. atque ita numerationem continuant ad secuturum usque diei meridiem, qui diem naturalem terminat.

Si itaque tempus civile offeratur, juxta quod instituendus sit calculus: vide, num antemeridianum sit, vel pomeridianum. Horæ pomeridianæ seipsis

* *per. 7 libri 3. Elem. Clav.*

ſeipſis correſpondent aſtronomicis: antemeridianæ verò reductione opus habent, quæ converſio ſic inſtituitur: Horis civilibus datis adjiciuntur horæ 12. ſubtractâ interim à dierum numero unitate; prodibit tempus aſtronomicum.

In exemplo v. g. tempus politicum ſit vigeſima nona Maji hor. 8,46', ante meridiem. Aufer diem Maji unum; adde horis octo duodenarium, numerabisque cum Aſtronomo, diem 28. Maji (completam videlicet) horas 20. minuta 46.

His poſitis: Adhuc novam *Temporis Æquationem* mathemata deſiderant, ob heteroclitam dierum naturalium anomaliam.

Licèt enim, prout diximus, anni ſenſibilem non admittant differentiam; dies tamen illi, quos ſolares vocant, inter ſe omnino inæquales ſunt.

Pro quo *Nota: Dies* ab Aſtronomis ſtatui duplices: *Solares* nimirum, & *Primi Mobilis*. *Dies primi mobilis vocatur* integra revolutio Æquatoris: cùm videlicet unum ejus punctum à Meridiano digrediens ad eundem revertitur, ejusdem 15. gradus Meridianum tranſeunt horâ unâ.

Solaris dies eſt illud temporis ſpatium, quo centrum Solis à Meridiano digrediens, ad eundem Meridiani ſemicirculum allabitur. Atque hæc revolutio major eſt, quàm dies primi mobilis: quia, unâ circulatione primi mobilis peractâ, Sol interim ab occaſu versùs ortum proceſſit motu proprio; quare necdum rediit ad eundem ejusdem Meridiani ſemicirculum: ſed, ut redeat, de ſecunda Æquatoris revolutione requiritur tanta inſuper pars, quanta Meridianum pertranſit cum illo arcu Eclipticæ, quem Sol interim eo die ſolari motu proprio abſolvit. Et hæc additamenta inter ſe diverſæ ſunt quantitatis; differentiâ quidem in ſingulis permodicâ: dies tamen majores ſimul ſumpti, aut minores comparati æqualibus, exceſſum pariunt plusquam dimidiæ horæ.

Diverſitatis hujus *ratio* duplex eſt: 1. Ob circulum Solis eccentricum, propter quem inæquales Zodiaci arcus diebus ſingulis Planeta conficit.

2. Propter obliquum Eclipticæ ad Æquatorem ſitum: Quia namque arcus à Sole peragrati diverſum reſpectu Æquatoris ſitum obtinent: fit, ut licet illæ Zodiaci partes inter ſe æquales forent, anomalæ nihilominus adhuc magnitudinis arcus cum ipſis Meridianum pertranſeant.

Quoniam verò Aſtronomi utuntur diebus, tanquam motuum menſuris; menſuræ verò æquales ſint, oportet; hinc vulgares & apparentes anni dies ad æqualitatem revocati ſunt. Cujus rei gratiâ concinnârunt *Tabulam*, quæ *Æquationum* dicitur; ejus uſum declarabo infra.

Hanc autem æqualitatem ſic reperiunt. Quoniam ſingulis revolu-

tionibus diurnis Solis, respondet una revolutio primi mobilis cum additamento illo: fit, ut anno uno singula illa additamenta totum Æquatorem insumant. Hæc additamenta in singulos anni dies distribuuntur æqualiter, & quia integro anno dierum 365, horarum 5, 48′, 40″, accedit integra Æquatoris revolutio, hoc est gradus 360. facilè ex his erit colligere, quanta uni diei, seu 24. horis solaribus particula revolutionis æquatoriæ accedat: proveniunt enim, institutâ proportionum regulâ, 59′, 8″, ferè; atque adeò per unum solarem diem, motus Primi Mobilis absolvit gradus 360. 59′. 8″. ferè, qui graduum & minutorum numerus respondet 24. horis solaribus.

Mensura verò illa conversa in tempus Primi Mobilis facit horas 24, 3′, 56″. ferè. Atque ita solaris dies, inter maximos & minimos medius, sive æqualis, superat diem primi mobilis 3′. 56″. ferè. Et ad hujusmodi tempus medium, sive æquale instituendus est Astronomiæ calculus: secundùm quod etiam Radices motuum ordinavimus, secuti Tychonem, Keplerum, Lansbergium, & Philolaicos. Proinde si offeratur *Tempus astronomicum verum, & apparens*, quod inæquale est, illud sic *in æquale, & medium convertendum* erit.

Inquire locum Solis tum medium, tum verum pro dato tempore apparenti: Item veri loci Solis ascensionem rectam: quæ si æqualis sit loco medio, tempus per se æquale est, nullâ indigum reductione: Si inæqualis, differentia in tempus solare medium conversa erit æquatio quæsita, cujus usum his *Regulis* complectitur Ricciolus.

Si ascensio recta major est motu medio	*Adde* tempori apparenti æquationem, ut fiat æquale. *Subtrahe* tempori æquali, ut fiat apparens.
Si ascensio recta minor est motu medio	*Subtrahe* tempori apparenti æquationē, ut fiat æquale. *Subtrahe* ex tempore æquali, ut fiat apparens.

Et hæc quidem præcepta tunc locum habent, quando calculus instituitur progressivus: at si retrogradus fuerit, & ante Epocham retrò motus supputet, contraria omnia facienda sunt; addenda nimirum æquatio, dum præscribitur auferenda; & vicissim auferenda, cùm cæteroquin foret addenda. Demonstrationem harum regularum perfacilem lege apud R. P. Andream Tacquet. lib. 1. astronomiæ. num. 57.

Est porrò *Ascensio Recta Sideris*, arcus Æquatoris à sectione verna, usque ad declinationis arcum per Sidus transeuntem secundùm ordinem signorum numeratus. *Reperitur* eâdem methodo, quâ primo paragraphi quinti Scholio declinationes punctorum Eclipticæ investigare docuimus: Repetatur proinde



inde schema ibidem annexum in quo datur arcus FE ob supputatam Solis veram longitudinem. Datur item angulus F. constans videlicet Eclipticæ obliquitas. Angulus verò ad A rectus est, quia circulus declinationis AE per polos Æquatoris transit; Ex quibus innotescet arcus FA. longitudo æquatoria Planetæ, sive ascensio recta.

SCHOLIUM.

Ejusmodi potissimùm æquatione utimur in Luna; In Sole minùs: in reliquis Planetis ferè negligitur, cùm eorum loca necdum eâ præcisione supputari possint. Porrò, *qui in Sole, hanc contemneret, aliquando subiret, Ricciolo teste, errorem* 1′, 20″. [*juxta alios minorem adhuc faceret discrepantiam hic neglectus.*] *in* ♄ ♃ ♂ 2″. *in* ♀. 4′. *in* ☿. 9′. *ad summum minutor: temporis; in Luna verò* 36. *minutis primis & ampliùs errari poterit.*

Quia verò permolestum accidit in singulas vices pro æquando tempore ascensiones rectas eruere: concinnârunt Artifices tabellas temporarias, uni tantùm sæculo absque errore sensibili congruentes; quòd præter eccentricitatem, & obliquitatem Zodiaci constantem, fixo insuper & certo Apogæi loco nitantur.

Ejusmodi unam supposui ex Ephemeridibus Clarissimi Domini Heckeri desumptam, quæ licet ex diversis nonnihil principiis concinnata sit, licebit tamen eam ad hunc usum assumere, atque ex ea, brevi, & simili methodo dierum æquationem instituere.

Nam loco Solis reperto, qui sit v. g. in exemplo præcedente decimus gradus Cancri ferè: ingredere tabellam, excerpe particulam æquationis 10. *gradibus Cancri respondentem, invenies* 3′, 33″. *hanc particulam juxta tituli monitum à tempore æquali subtrahe (contra tituli monitum agendum erit, dum inæquale convertendum datur in medium, seu æquale) factâ subtractione, tempus datum æquale conversum in tempus apparens, erit dies 2. Iulii horâ post meridiem prima.* 56′. 27″.

59′.	60″.
3.	33.
56.	27.

Sequitur nunc ipsa

Tabella

Tabella Æquationis Dierum.

Grad.	♈ ♎ Adde. ′	″	♉ ♏ Adde. ′	″	♊ ♐ Adde. ′	″	
0.	0.	0.	8.	25.	8.	47.	30.
1.	0.	20.	8.	36.	8.	37.	29.
2.	0.	40.	8.	45.	8.	26.	28.
3.	0.	59.	8.	55.	8.	15.	27.
4.	1.	19.	9.	4.	8.	3.	26.
5	1.	39	9.	12.	7.	50.	25.
6.	1.	59.	9.	19.	7.	36.	24.
7.	2.	18.	9.	26.	7.	21.	23.
8.	2.	38.	9.	32.	7.	7.	22.
9.	2.	57.	9.	37.	6.	52.	21.
10.	3.	16.	9.	42.	6.	36.	20.
11.	3.	35.	9.	46.	6.	20.	19.
12.	3.	51.	9.	50.	6.	3.	18.
13.	4.	12.	9.	52.	5.	46.	17.
14.	4.	30.	9.	54.	5.	28.	16.
15.	4.	47.	9.	56.	5.	10.	15.
16.	5.	5.	9.	56.	4.	51.	14.
17.	5.	22.	9.	56	4.	32.	13.
18.	5.	38.	9.	55.	4.	12.	12.
19.	5.	55.	9.	53.	3.	53.	11.
20.	6.	11.	9.	51.	3.	33.	10.
21.	6.	26.	9.	48.	3.	12.	9.
22.	6.	41.	9.	44.	2.	51.	8.
23.	6.	56.	9.	40.	2.	31.	7.
24.	7.	10.	9.	34.	2.	9.	6.
25.	7.	24.	9.	28.	1.	48.	5.
26.	7.	37.	9.	21.	1.	27.	4.
27.	7.	50.	9.	14.	1.	5.	3.
28.	8.	2.	9.	6.	0.	43.	2.
29.	8.	14.	8.	57.	0.	22.	1.
30.	8.	25.	8.	47.	0.	0.	0.
	Subtr. ♓	♍	Subtr. ♒	♌	Subtr. ♑	♋	Grad.

Sequuntur

Sequuntur Tabulæ Motuum Solarium ex observationibus P. J. Bapt. Riccioli.

Præmittuntur autem, pro more in Tabulis consueto, ex §. 7. hic repetitæ

Radices Motûs Solaris medii in merid. ult. Decemb. completo.		Pro A. Christi 1600. Sig.	Gr.	′	″	Pro A. Christi 1640. Sig.	Gr.	′	″
Ad Meridianum	Pragensem	9	10	3	35	9	10	22	22
	Vratislaviensem	9	10	3	28	9	10	22	5
	Olomucensem	9	10	3	18	9	10	21	55
Radices Apogæi omnibus Merid. communes.		3	6	39	47	3	7	20	14

TABULA I. Mediorum Motuum Solis:

In Annis, tum singulis, tum collectis.

Motus Apogæi Solaris: Ann.	Gr.	′	″	Motus Longitudinis ab Æquin. ♈: Ann.	Sig.	Gr.	′	″
1	0	1	1	1	11	29.	45.	41.
2	0	2	2	2	11	29.	31.	22.
3	0	3	3	3	11	29.	17.	2.
B 4	0	4	5	B 4	0	0.	1.	52.
5	0	5	6	5	11.	29.	47.	33.
6	0	6	7	6	11.	29.	33.	13.
7	0	7	8	7	11.	29.	18.	54.
B 8	0	8	9	B 8	0.	0.	3.	44.
9	0	9	10	9	11.	29.	49.	25.
10	0	10	12	10	11.	29.	35.	6.
11	0	11	13	11	11.	29.	20.	47
B 12	0	12	14	B 12	0.	0.	5.	36.
13	0	13	15	13	11.	29.	51.	17.
14	0	14	16	14	11.	29.	36.	58.
15	0	15	17	15	11.	29.	22.	38.
B 16	0	16	19	B 16	0.	0.	7.	28.
17	0	17	20	17	11.	29.	53.	9.
18	0	18	21	18	11.	29.	38.	50.
19	0	19	22	19	11.	29.	24.	30.
B 20	0	20	23	B 20	0.	0.	9.	20.
40	0	40	47	40	0.	0.	18.	40.
60	1	1	10	60	0.	0.	28.	0.
80	1	21	33	80	0.	0.	37.	20.
100	1	41	56	100	0.	0.	46	40

Juxta observationes Riccioli, cui

Motus Apogæi Annuus est 1′, 1″, 10‴. Motus Medius Anni comm. dierum 365. est: Sig. 11. 29°. 45′. 40″. 50‴. 38iv.

TABULA II. Mediorum Motuum Solis

In Mensibus Completis Anni Communis.

	Sig.	Gr.	′	″
Januarius.	1.	0.	33.	18.
Februarius.	1.	28.	9.	11.
Martius.	2.	28.	42.	29.
Aprilis.	3.	28.	16.	39.
Majus.	4.	28.	49.	57.
Junius.	5.	28.	24.	7.
Julius.	6.	28.	57.	25.
Augustus.	7.	29.	30.	43.
September.	8.	29.	4.	53.
October.	9.	29.	38.	11.
November.	10.	29.	12.	21.
December.	11.	29.	45.	39.

In Mensibus Anni Bissextilis.

	Sig.	Gr.	′	″
Januarius.	1.	0.	33.	18.
Februarius.	1.	29.	8.	20.
Martius.	2	29.	41.	38.
Aprilis.	3.	29.	15.	48.
Majus.	4.	29.	49.	6.
Junius.	5.	29.	23.	16.
Julius.	6.	29.	56.	33.
Augustus.	8.	0.	29.	52.
September.	9.	0.	4.	2.
October.	10.	0.	37.	20.
November.	11.	0.	11.	30.
December.	0.	0.	44	48.

Annotatio pro sequentis Tab. 3ª. Col. 2.

Motus solaris minutis debitus est sexagesima pars motûs horarii. Unde, quia per horam movetur 2′. 28″. necesse est, ut per minutum primum Sol moveatur duobus secundis, & 28‴ tertiis: per minuta duo, 4 secundis, & 56 tertiis: per minuta tria septem secundis & 23″. atque sic consequenter: ita ut minuta prima solummodo in minuta secunda, & secunda in minuta tertia convertenda sint.

TABU-

TABULA III. Mediorum Motuum Solis

In Diebus

Dies	Gr.	′	″ ‴
1.	0.	59.	8. 19.
2.	1.	58	17.
3.	2.	57.	25.
4.	3.	56.	33.
5.	4.	55.	42.
6.	5.	54.	50.
7.	6.	53.	58.
8.	7	53.	7.
9.	8.	52.	15.
10.	9.	51.	23.
11.	10.	50.	31.
12.	11.	49.	40.
13.	12.	48	48.
14.	13.	47.	56.
15.	14.	47.	5.
16.	15.	46.	13.
17.	16.	45.	21.
18.	17.	44.	30.
19.	18.	43.	38.
20.	19.	42.	46.
21.	20.	41.	55.
22.	21.	41.	3.
23.	22.	40.	11.
24.	23.	39.	20.
25.	24.	38.	28.
26.	25.	37.	36.
27.	26.	36.	45.
28.	27.	35.	53.
29.	28.	31.	1.
30.	29.	34.	9.
31.	30.	33.	18.

In Horis & Minutis.

Horæ vel Min. ′ / ″	Gradus vel Min. ′ / ″	M. ′ / ″ / ‴	″ / ‴ / IV
1.	0.	2.	28.
2.	0.	4.	56.
3.	0.	7.	23.
4.	0.	9.	51.
5.	0.	12.	19.
6.	0.	14	47
7.	0.	17	15.
8.	0.	19.	43
9.	0.	22.	10
10.	0.	24.	38
11.	0.	27.	6.
12.	0	29	34.
13.	0.	32.	2
14	0.	34.	49.
15	0	36	57.
16.	0.	39.	26.
17	0.	41.	53.
18.	0.	44.	2.
19.	0.	46.	30.
20.	0.	49.	17
21.	0.	51.	44.
22.	0.	54.	12.
23.	0	56.	39.
24.	0.	59.	8.
25.	1.	1.	36.
26	1.	4.	4
27.	1.	6.	33.
28.	1.	8.	59.
29.	1	11.	27
30.	1.	13.	55

TABULA IV. Æquationum Solis, juxta mensuras Riccioli accommodata

Priora sex Anomaliæ Signa, in quibus Æquatio à Motu medio subtrahitur.

Gr.	0. Signor.	1. Signor.	2. Signor.	3 Signor.	4. Signor.	5. Signor.	
	Gr. ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
1.	0. 2. 2.	0. 59. 29.	1. 42. 17.	1. 58. 58.	1. 43. 47.	0. 59. 28.	29.
2.	0. 4. 2.	1. 1. 14.	1. 43. 11.	1. 58. 58.	1. 42. 44.	0. 57. 36.	28.
3.	0. 6. 2.	1. 2. 58.	1. 44. 19.	1. 58. 57.	1. 41. 39.	0. 55. 43.	27.
4.	0. 8. 2.	1. 4. 40.	1. 45. 18.	1. 58. 55.	1. 40. 32.	0. 53. 49.	26.
5.	0. 10. 2.	1. 6. 21.	1. 46. 13.	1. 58. 49.	1. 39. 23.	0. 51. 54.	25.
6.	0. 12. 2.	1. 8. 2.	1. 47. 8.	1. 58. 41.	1. 38. 12.	0. 49. 58.	24.
7.	0. 14. 2.	1. 9. 40.	1. 48. 2.	1. 58. 30.	1. 37. 0.	0. 48. 0	23.
8.	0. 26. 2.	1. 11. 19.	1. 48. 51.	1. 58. 18.	1. 35. 45.	0. 46. 2	22.
9.	0. 18. 0.	1. 12. 54.	1. 49. 38.	1. 58. 6.	1. 34. 28.	0. 44. 3.	21.
10.	0. 20. 0.	1. 14. 21.	1. 50. 27.	1. 57. 49.	1. 33. 11.	0. 42. 3.	20.
11.	0. 21. 58.	1. 16. 2.	1. 51. 10.	1. 57. 30.	1. 31. 53.	0. 40. 2.	19.
12.	0. 23. 55.	1. 17. 37.	1. 51. 53.	1. 57. 10.	1. 30. 29.	0. 38. 1.	18.
13.	0. 25. 56.	1. 19. 6.	1. 52. 35.	1. 56. 46.	1. 29. 41.	0. 35. 58.	17.
14.	0. 27. 52.	1. 20. 38.	1. 53. 14.	1. 56. 21.	1. 27. 40.	0. 33. 55.	16.
15.	0. 29. 48.	1. 22. 6.	1. 53. 37.	1. 55. 53.	1. 26. 12.	0. 31. 51.	15.
16.	0. 31. 46.	1. 23. 33.	1. 54. 25.	1. 55. 24.	1. 24. 44.	0. 29. 31.	14.
17.	0. 33. 40.	1. 24. 58.	1. 54. 59.	1. 54. 53.	1. 23. 13.	0. 27. 42.	13.
18.	0. 35. 36.	1. 26. 23.	1. 55. 28.	1. 54. 18.	1. 21. 41.	0. 25. 36.	12.
19.	0. 37. 29.	1. 27. 46.	1. 55. 57.	1. 53. 42.	1. 20. 7.	0. 23. 30.	11.
20.	0. 39. 26.	1. 29. 7.	1. 56. 26.	1. 53. 5.	1. 18. 32.	0. 21. 23.	10.
21.	0. 41. 20.	1. 30. 29.	1. 56. 49.	1. 52. 25.	1. 16. 55.	0. 19. 16.	9.
22.	0. 43. 10.	1. 31. 46.	1. 57. 12.	1. 51. 42.	1. 15. 17.	0. 17. 1.	8.
23.	0. 45. 2.	1. 33. 2.	1. 57. 32.	1. 50. 58.	1. 13. 37.	0. 15. 1.	7.
24.	0. 46. 54.	1. 34. 17.	1. 57. 50.	1. 50. 12.	1. 11. 55.	0. 12. 53.	6.
25.	0. 48. 44.	1. 35. 32.	1. 58. 5.	1. 49. 22.	1. 10. 12.	0. 10. 45.	5.
26.	p. 50. 36.	1. 36. 45.	1. 58. 20.	1. 48. 31.	1. 8. 29.	0. 8. 36.	4.
27.	0. 52. 24.	1. 37. 53.	1. 58. 33.	1. 47. 39.	1. 6. 43.	0. 6. 28.	3.
28.	0. 54. 12.	1. 39. 3.	1. 58. 43.	1. 46. 44.	1. 4. 56.	0. 4. 19.	2.
29.	0. 55. 58.	1. 40. 10.	1. 58. 49.	1. 45. 47.	1. 1. 8.	0. 2. 10.	1.
30.	0. 57. 46.	1. 41. 13.	1. 58. 53.	1. 44. 38.	1. 1. 19.	0. 0. 0.	0.
	11. Signor.	10. Signor.	9. Signor.	8. Signor.	7. Signor.	6. Signor.	Gr.

Posteriora sex Anomaliæ Signa, in quibus Æquatio additur Motui Medio, ut habeatur Verus.

Usus Tabellæ 4.

Quærenda sit exempli gratiâ Æquatio, quæ Anomaliæ 3. sign. 20. graduum sit conveniens? Hanc ut invenias: pone digitum unum ad loculamentum tertio signo destinatum sub frontem tabellæ, eoque deorsum numera: alterum digitum colloca in margine ad gradum 20. & dextrorsum perge; in communi utriusque digiti concursu invenies prostaphæresin anomaliæ insertam 1. gr. 53'. 5''.

Annotatio.

Si Anomaliæ signis & gradibus minuta adhæreant, quæ negligenda nolis; accipe differentiam inter prostaphæresin gradûs dati, & alterius proximè majoris. Utere dein regulâ trium; & dic: 60. minuta prima sive gradus unus dat totam illam differentiam; quantam differentiam dabunt proposita minuta gradibus anomaliæ adhærentia? quotus resultans erit pars proportionalis. Hanc à prostaphæresi gradûs dati auferes, si æquatio gradus majoris decrescat, addes, si crescat, & habebis æquationem signis, gradibus, & minutis adhærentibus competentem.

Exemplum.

Anomaliæ 1. sign. 12°. prostaphæresis est 1°. 17'. 37''. quæritur æquatio unius signi. 12°. 20'. quoniam igitur differentia inter prostaphæresin 12°. & 13°. est 1'. 29''. dic: 60'. important differentiam 1'. 29''. quid dabunt 20'? prodibunt 29''. quæ addita æquationi graduum 12. faciunt 1 gr. 18'. 6''. prostaphæresin anomaliæ quæsitæ: auferenda fuisset pars proportionalis si prostaphæresis gradûs 13, fuisset minor, quàm gradûs duodecimi; ut consideranti patebit.



CAPUT II.

Hypothesis Astronomica de motu Lunæ.

Intricatior est *Luna*, quàm Solis *Theoria*, usqueadeò motibus suis heteroclita, ut apud Keplerum in Rudolphinis ante præceptum 171. *Sideris contumacis* nomen meruerit; effugit namque & deludit Sagacissima quantumvis ingenia, & dum prope certis tenetur conclusa legibus, post tempus exerrat libertate pristinâ. Verè Plinius lib. 2. cap. 9. *Omnium admirationem vincit novissimum sidus, terrisque familiarissimum & multiformi hac ambage torsit ingenia contemplantium, & proximum ignorari maximè sidus indignantium; crescens semper aut senescens*, &c. Delibemus ergo indefessos circa hoc Astronomiæ conatus.

§. I.

Explicatur motus Lunaris.

Quæ superius de spiræ in oppositos motus resolutione dicta sunt: Jure eodem Planetæ Lunari accommodanda sunt; nam & ille, quia ortûs & occasûs puncta mutat, spiras suas in dies singulos decircinat, sed implexas magìs, & quidem ex pluribus quàm duabus lationibus compositas; ut infrà visuri sumus. Indubitatè autem componitur ex obliquo versùs orientem motu, & altero qui Luminare ab ortu in occasum defert; Prior *Motus Lunæ proprius* dicitur; celer admodum, quia ante dies 28. totum emetitur Zodiacum, & per dies singulos gradus 13. 10'. 35". conficit. Observatum namque est Lunam, quæ heri cum aliqua stella fixa Meridianum appulit, hodie eodem fixo sidere infra Meridianum constituto, distare adhuc ab illo gradibus 13. 10'. 35". atque adeò unius horæ minutis 47'. 51". 25'". seriùs adidem, unde digressus fuerat punctum, quàm stella revertitur.

Motum porrò Lunæ deprehenderunt sub Zodiaco quidem peragi, extra solarem tamen eclipticam: quia 30½. gradibus aliquando declinare ab æquatore conspicitur. Unde necesse est magìs Lunam ab æquatore, quàm Solem

lem removeri, illiusque orbitam à lunari duobus punctis, quos *Nodos* vocant, intersecari.

Varias porrò sortitur motus lunaris denominationes, prout à diversis numeratur initiis; Si à verna Arietis sectione computetur, *Motus* vocatur *in Longitudinem*, & integra hujusmodi revolutio *Mensis periodicus*. Si ad Solem referatur, à quo minùs indies removetur, quàm à fixis, (quòd Sol interim motu sibi quoque proprio versùs Lunam uno circiter gradu feratur) dicitur *Elongatio Lunæ à Sole*, unde omnis phasium diversitas, totaque illius revolutio vocatur *Mensis Synodicus & Lunatio*. Quodsi ab Eccentrici Apogæo feceris numerationis initium, *Motus* appellabitur *Anomalisticus* Si ab alterutro punctorum numeres, in quibus Lunæ orbita secat eclipticam, *Motus in Latitudinem* dicitur; & revolutio ejusmodi *Mensis Draconticus*; ob puncta intersectionem, quos *Nodos* dicunt; unumque eorum *Caput*, alterum *Caudam Draconis* indigitant.

Mensis Periodicus minor est mense Synodico & Anomalistico; nam Luna ad idem Zodiaci punctum reversa, quo Solem aut Apogæum reliquerat, haud quaquam ibidem Solem vel Apogæum reperit, quòd hæc interim versùs signorum consequentia promota sint, atque adeò longiori morâ opus habet, ut Apogæum, vel Solem assequatur: Sicut è contra Draconticum mensem Periodicus superat, quòd Nodi sensim repant ad præcedentia; neque iisdem semper punctis Lunæ orbitam intersecent.

Sunt porrò *Lunares motus* haud parum *anomali*, & *inæquales*: Jam veloces, jam tardi: quin & integras hujus revolutiones esse heteroclitas deprehensum est; oculatâ Mathematicorum industriâ. Quam Lunæ inæqualitatem salvat in Eccentrico Ptolemæus, exposuitque lib. 4. Almagesti: & distributo in partes æquales motu, docuit *Æquationem* instituere; per quam, ex Mediis Planetæ Locis, Vera liceret colligere. Illam verò æquationem, quamvis adverteret Cælo congruere, Lunâ in *Syzygiis* existente, hoc est, Novilunii & Plenilunii temporibus: extra syzygias tamen contrarium reperit: Aliâ namque tunc æquatione, præter dictam, opus est, ut locus per calculum supputatus, ei quem in Zodiaco per observationem habere deprehenditur, respondeat. Quæ quidem æquatio in Quadraturis maxima est, graduum 7. 40'. crescitque à Novilunio ad primam Quadraturam, inde verò decrescit usque ad Plenilunium. Rursus à Plenilunio novum sumit incrementum ad Quadraturam usque secundam; exinde autem ad sequens Novilunium iteratò deficit: *vide Ricciolum lib 4. Almag. cap. 25.*

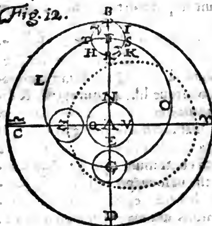
Tertiæ inæqualitatis meminit Tycho Brahe tom. 1 progymn. pag. 126. ubi opinatur tertiam interdum extra Syzygias æquationem desiderari, ut sup-

putatus locus ab apparente non discedat, eamque notat maximam esse in octantibus, minut. 41'. 32". Pro qua demum anomalia pleniùs cognoscenda, expectârunt Astronomi Tychonicas observationes per P. Albertum Curtium, jussu Cæsaris, editas Sed vereor, nè istæ quoque novas compluribus lites moveant. Non defuit haud ita pridem Danus quispiam, qui illas negaret genuinas; esseque penès se alias Tychonis observationes, his oppositas, immodestiùs jactitaret.

§. II.

Quâ hypothesi salvetur dicta Lunarium motuum anomalia?

INgens in Theoria Lunæ concinnanda prostat ingeniorum varietas: quam exponit Ricciolus Almagesti sui libro 4. Ego, pro ea, quæ debetur vetustati, reverentiâ, breviter declarabo Hypothesim Ptolemaicam: cui deinde accuratam è Recentiorum penu depromptam, substituam; & ad illius calculum Tyrones manuducam.



Quatuor verò constat circulis *Ptolemaica Hypothesis*. (Alphonsini solidos maluerunt pro his orbes invehere,) extimus B C D V. vocatur *Circulus Deferens Nodos*, & centro Mundi vel Zodiaci A describitur: aliis vocatur *Lunaris Ecliptica*, quòd mota in eccentrico, vel epicyclo suo Luna constanter sub hac Zodiaci orbita cursum suum peragat; Hic circulus movetur in præcedentia signorum à B nimirum versùs V. D. atque ita Nodos quibus menstrua Lunæ via Solarem Eclipticam intersecat, versùs orientem promovet.

Secundus L F O G, *Circulus Eccentricus* dicitur, centro N descriptus: Ejus maxima ab A centro Mundi distantia punctum F videlicet *Absis summa*: alterum verò huic oppositum G, *Perigæum* seu *Absis ima* vocatur; inde F G *Linea Absidum* nomen habet.

Eccentrico innexus est Minor circulus HIK. græco Idiomate *Epicylus*, qui

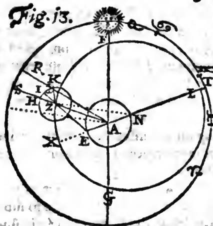
qui lento & uniformi motu orbitam Eccentrici L F O G. juxta Signorum successionem decurrit; Ipsam verò Epicycli peripheriam oberrat centrum Lunaris corporis, quod inferiore quidem parte TRS. v. g. movetur in consequentia Signorum ab S, versùs R. Superiori autem parte à T, versùs P movetur in præcedentia ideoq; tardior nobis tunc apparet Lunaris motus, quòd in contrariam agatur plagam; & contra Signorum ordinem Planeta orientem versùs cum ipso Epicycli centro promoveatur. Fertur autem centrum Epicycli majore velocitate secundùm successionem Signorum in Eccentrici orbita quàm Luna in superiore Epicycli peripheria feratur in præcedentia: quæ causa est, cur *Luna non* sit unquam *Retrograda*, aut *Stationaria*.

Quartus vocatur *Deferens Apogæum Eccentrici*, qui concipi debet immediatè sub C D V Nodos deferente, hîc tamen non exprimitur: Illius loco substituunt circellum N V E Q, qui puncto N, videlicet Eccentrici centro, circùm Terræ, Mundique medium A decircinatur: ejusdem namquè speciei, & quantitatis est ille motus; quo ipsum alioquin Eccentrici centrum promoveretur, nimirum in antecedentia ab N, versus E.

Tantùm porrò recedit Epicycli centrum orientem versùs, seu in consequentia, à linea mediarum Syzygiarum, vel à linea Medii Motûs Solis, quantùm ad eadem recedit Eccentrici Apogæum, & centrum in præcedentiá. Unde, si linea mediarum Syzygiarum sit F G, centrum verò Eccentrici ab ea recesseris gradibus 90. usque in V: distabit totidem gradibus Epicyclus secundùm consequentia promotus in Z. & tunc eum situm habuit Eccentricus, qualem *(in fig. 12.)* punctatim expressimus. Qua de causa, Epicyclus quovis mense synodico bis Apogæum, videlicet in Syzygiis mediis, & toties Perigæum, in Quadraturis nimirum mediis, occupat. Ex quo item, necesse est, motu Lunæ menstruo non describi circulum, sed ovalem quandam figuram, cujus major diameter sit lineæ A F æqualis, minor verò diameter lineam N F adæquet.

Nomina & definitiones quæ ad Ptolemaicam Lunæ Theoriam pertinent.

Locus Planetæ *verus* est punctum R, *vide fig.13* quod in Zodiaco linea R A, per centra Mundi Lunæque transiens, determinat. A Z S per Epicycli centrum ducta vocatur *Linea Motus Medii*; Et punctum S, eidem sub Ecliptica respondens, est *Locus* Planetæ *Medius*. Punctum L, quod ab A removetur quàm maximè, est *Apogæum Eccentrici Verum*: ductâ AZH, invenitur *Apogæum* H *Epicycli Verum*.



Quodsi Eccentrici semidiametrum LN, per A, in E continuaveris; ductâ EZI; vocabitur I *Apogæum Epicycli Medium*: quæ duo puncta coincidunt, quoties centrum Epicycli, Apogæum, vel Perigæum Eccentrici obsidet. Arcus ♈♊S, vocatur *Longitudo Lunæ Media*; ♈♊R, *Longitudo Vera*. Arcus IK significat *Argumentum* sive *Anomaliam Lunæ Mediam*, arcus HK *Anomaliam Lunæ Veram*: Utriusque differentia, videlicet arcus HI, qui mensurat angulum HZI. hoc est (*per 15. primi Element.*) angulum AZE. vocatur *Æquatio Centri*, sive *Prosthaphæresis eccentrica*.

Quibus ritè intellectis facilè assequetur Tyro reliqua. Est porrò Eccentricitas AN, Ptolemæo 20766. ejusmodi partium, qualium AL, semidiameter Eccentrici 100 000 numerat; ZK, semidiameter Epicycli, 10576. *Motus Epicycli Medius, & Diurnus*, hoc est, linea AS, absolvit gradus Zodiaci quotidie 13°. 10'.34".58"'. (absolvit mensem periodicum diebus 27. Horis 7. 43'. 7". circiter) Ex quo si auferas motum diurnum Solis, remanet *Elongatio Lunæ*, seu potiùs centri epicycli *à Sole diurna* & *media* grad. 12. 11'. 26". 41"'. ferè.

In Epicycli autem circumferentia percurrit Luna indies grad. 13. 3'. 53". 56"', qui *Motus* vocatur *Anomaliæ* seu *Argumenti*. Numeratur ejus initium ab Apogæo Medio, ab I, versùs K. respectu cujus est regularis: comparatus verò ad Apogæum Verum H, evadit irregularis; quod scilicet nunc magis, nunc minùs, ab Apogæo Medio, Verum recedat.

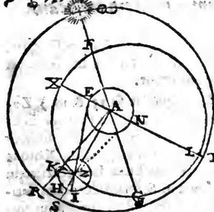
Calculus secundùm dictam Hypothesin Geometricus ita instituitur.

Investiganda primùm est Longitudo Lunæ media, sive arcus ♈♉RS, lineâ AZS signoque Arietis interceptus. Quæratur item motus Solis medius ♈♊Q, ut habeatur arcus SQ; videlicet Elongatio Lunæ media: quia verò à puncto Q tantundem recedit Apogæum L in præcedentia, quantùm SA linea promovetur in consequentia, ut dixi: erit arcus ST duplus alterius SQ, atque adeò distantia à Sole duplicata dat Anomaliam Eccentrici, seu centri; hoc est, angulum SAT. Ducto igitur NZ, radio, cùm

nota

nota quoque detur A N, innotescet trigonometricè radius A Z. Ex notis deinde A Z, A E, item angulo Z A E qui complet ad duos rectos Anomaliam centri; patefiet angulus A Z E: hoc est, angulus H Z I; Prostaphæresis centri.





Supputetur deinde ad datum tempus Anomalia Orbis Media sive arcus I K: huic addatur Prostaphæresis centri; si est in primo Anomaliæ Eccentrici semicirculo; (*ut in figur.* 13.) auferatur, si Epicyclus secundum Anomaliæ semicirculum occupat (*ut in fig.* 14.) prodibit Anomalia Orbis Vera H Z K; atque adeò notus datur angulus K Z A: datur autem & latus A Z, in partibus radii Z N: item latus Z K: quare innotescet quoque angulus Z A K; hoc est arcus S R. qui in nostro casu subtrahitur à Longitudine Lunæ media ♈ T S. ut habeatur Longitudo Lunæ vera ♈ Γ Q R: auferendus autem erit, quotiescunque motus Anomalia 180. gradus excesserit; atque ita Luna in altero Epicycli hemisphærio extiterit; ut colligere licebit ex figura.

SCHOLIUM.

Perinde est ad Mathematicam veritatem, sive viam Planetarum per orbes solidos, vel circulos in cælo liquido descriptos explices. Alphonsini solidos elegerunt cum multis Veteribus. Aliis verò cælum liquidum adstruentibus soli placuerunt circuli. Utrum porrò physicæ doctrinæ sit conformius, non est hujus loci disceptare. Mihi certum videtur: nullâ evidenti, & irrefragabiliter efficaci ratione, suppositis quoque hujus Ævi phænomenis, expugnari calorum duritiem: Nam ut benè R. quidam si in formicula tam admirabiles sunt fibrarum ductus, per quos identidem vitales spiritus ultrò citròque commeant: quis neget fieri potuisse, ut portentosus ille Naturæ architectricis thesaurus multifariis abundaret Mæandris, per quos videnda Mortalibus exhiberet sidera, & rursum suis temporibus occuleret.

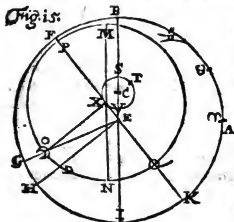
Est tamen sententia liquidos cælos adstruens Philosophia recta conformior, paucioribus intricata difficultatibus, majoriq; SS. PP. juxta, ac Recentiorum authoritate stabilita.

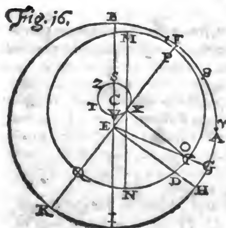
Adde: quòd & D. Thomas. lect. 10. in 12. metaphys. doceat, & Priscis, qui pro opposita citantur sententia, sub hypothesi tantùm Planetarum vias expositas.

§. III.

Alia Recentioris Theoria Motum Lunarem explicans.

INter complures Recentiorum Hypotheses exponam cum Andrea Tacquet, *Antonii Magini & Lansbergii Theoriam*, quod reliquis facilior sit, & minùs intricata, calculoque instituendo videatur opportunior.





Sit itaque (*in fig. 15. & 16.*) Zodiacus A B I K, habens centrum in E: Orbita verò Lunaris eccentrica sit M O Q: illius centrum esto punctum X. atque adeò maximam Lunæ Eccentricitatem repræsentet E S, quam identidem variari deprehensum est; ita quidem, ut minima sit E V, noviluniorum & pleniluniorum tempore, Maxima verò in quadraturis.

Legem porrò variationis hanc præscribit Maginus, Lansbergius, aliique. Differentia S V Eccentricitatis maximæ, & minimæ, secetur bifariam in C. & intervallo C V ex C describatur circellus S X V. Sit deinde in Syzygiis, dum Eccentricitatem Luna habet omnium minimam; centrum Eccentrici in V, inde ab V versùs T. S. (*in sp. fig. 15.*) moveatur in consequentia, illâ quidem velocitate, quæ dupla sit ejus celeritatis, quâ Luna removetur à Sole: Sic enim fiet, ut cum Luna à Sole recesserit 90. gradibus, fueritque in quadratura, centrum Eccentrici persolverit duplum, gradus videlicet 180. ac proinde ex V. ubi fuerat in novilunio v. g. pervene-

ris

fit ad S. circelli apogæum. Ubi verò rursum Luna à Sole recedens gradus absolverit 90, atque adeò in oppositione constiterit: centrum Eccentrici denuo absolutis 180. gradibus consistet in V, atque inde iterum digrediens, ubi Luna denuo gradus absolverit 90, centrum eccentrici occupabit S punctum: ita ut alternatione perpetuâ in conjunctionibus & oppositionibus semper circelli perigæum, in quadratura verò utraque circelli ejusdem apogæum teneat. Cæteris phasium temporibus, extra diametrum S V versabitur, puta in T. Z. vel alio peripheriæ illius puncto: qui equidem centri motus, Anomalia Centri vocatur, duplicisque Apogæi occasionem præbuit; Medii scilicet & Veri. Verum Apogæum Eccentrici est punctum P, quod linea per centrum Mundi, & Eccentrici transiens determinat: unde & Locus Apogæi Veri respectu Eclipticæ est punctum F.

Apogæum Medium in Zodiaco (hoc est, punctum B.) determinat linea B I, per circelli & Zodiaci E centra transiens, quæ lentè movetur in consequentia. Huic æquidistans per centrum Eccentrici ducta M N, vocatur *Linea Apogæi Medii* respectu Eccentrici: quæ tres lineæ F K, M N, & B I in unum coincidunt locum, Quadraturarum, & Syzygiarum tempore.

Extra has autem diversis illa Apogæa stationibus degunt: & quidem (*in fig. 16.*) ab V, usque ad X, ubi P Q, Apogæi Veri linea tangit circellum, locus Apogæi Veri recedit in præcedentia à loco Apogæi Medii versùs A. Inde verò usque ad Quadraturam iterum accedit in consequentia. à Quadratura verò usque ad contactum secundum (*inspice figur. 15.*) locus Apogæi Veri recedit iterum ab Apogæi Medii loco M; sed in consequentia: atque inde demum usque ad syzygias centro Eccentrici ad V redeunte accedit denuo; sed in præcedentia. Summa utriusque Apogæi distantia est graduum 13. Angulus verò B E F, cujus mensura est arcus B F, vel huic similis M P. *Æquatio* sive *Prostaphæresis Centri* dicitur.

Reliqua *nomina & definitiones, Magini hypothesin concernentes*, facilè colligentur ex antecedentibus. Nam arcus BFH. *vide fig. 15.* juxta Signorum ordinem numeratus, qui Apogæo medio & Loco Lunæ medio intercipitur: vocatur *Anomalia orbis media*. Cui similis est arcus M D. (*sunt enim anguli* PXM, F V B, *æquales, per 29. primi: ob quam item rationem, æquantur anguli* OXP, HEF.) Quare si huic arcui B F H, addas vel demas Prostaphæresin Centri, prodibit Anomalia Orbis coæquata, hoc est, arcus F H; Apogæo Vero, & Loco Lunæ medio interceptus.

Additur porrò centri *Æquatio*, si Luna à Syzygiis tendat ad Quadraturas: *ut in figur. 16.* *Aufertur* è contrario, si tendat à Quadraturis ad Syzy-

gias, *ut in figura* 15. Angulus demum EOX; sive OEH, quem mensurat arcus GH, vocatur *Æquatio*, sive *Prosthaphæresis Orbis Lunæ*: quæ addita vel subtracta ab Anomalia Orbis media manifestat arcum, sive Anomaliam Orbis completam, sive ultimò coæquatam FG. *Additur* verò prædicta *Æquatio Orbis*, sive arcus GH, si Luna est in secundo Anomaliæ semicirculo: (*ut in fig.* 16.) *demitur*, si fuerit in primo Anomaliæ semicirculo: *ut in figura* 15.

Eandem hypothesin Lansbergius sequitur; qui tamen Eccentricum duplici præterea libratione agitat: unâ ab occasu in ortum, & vicissim ob ortu in occasum, circa centrum E vi cujus Luna in eccentrico posita nunc ad L, nunc ad F. transfertur.

Fig. 18.

Regula porrò, juxta quam dicta libratio instituitur, est circellus ZLIF. (*vide fig.* 18.) in hoc numeratur motus qui duplo major sit anomaliâ centri, idque à Z versùs L. in præcedentia Signorum, secundùm hunc nova Lunaris Motûs Æquatio instituenda est, ut paulò pòst visuri sumus.

Semidiametro prædicti circelli attribuit partes 7060. qualium semidiameter XO. 100 000. continet; illius tamen mensuræ nullam affert rationem.

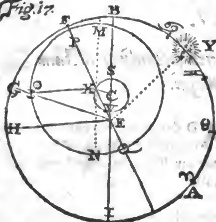
Altera libratio fit à meridie in septentrionem & vicissim; quæ non differt à libratione obliquitatis Zodiaci; & solam Lunæ concernit latitudinem à syzygiis ad quadraturas usque crescentem, proinde eam hoc loco jure merito prætermittimus.

§. IV.

§: IV.

Forma Calculi Geometrica secundùm dictam Hypothesin.

AD datum tempus computetur motus Solis medius A ♉ Y. v. g deinde investigetur motus Lunæ medius ABH, motus Solis à motu Lunæ auferatur, (assumpto in hunc finem si aliàs subtractio fieri nequeat circulo integro) prodibit Elongatio media, sive motus Lunæ medius à Sole: arcus videlicet Y G H. quatuor v.g. signorum. Similiter motum Anomaliæ mediæ ad datum tempus supputa, ut habeatur arcus B F H. mox elongationem Lunæ mediam duplica, ut innotescat anomalia centri, sive arcus V S X (*vide fig. 17.*) octo Signorum; ab V versùs Signorum consequentia in X numeratus: notusq; erit simul arcus S X & consequenter angulus X C S; cujus complementum X C E. Quia verò datur E V, minima Eccentricitas; item maxima E S; dabitur quoque differentia V S: ac proinde semissis illius C V vel C X. quare nota erunt latera C X, C E: ex quibus innotescet trigonometricè latus X E; quam vocant *Eccentricitatem temporaneam*. *Patefiet* item angulus XEC, sive F E B, *prostaphæresis centri;* quæ dum anomalia centri, hoc est arcus V S X, superat semicirculum (ut in nostro casu) auferri debet ab Anomalia Lunæ media B F H. *prodibitque* ejusdem *Anomalia Vera*, arcus scilicet F G H. (addenda fuisset prostaphæresis centri, si anomalia centri, sive motus duplicatus Lunæ à Sole minor fuisset 180. gradibus.) Dato dein arcu F G H, qui mensurat angulum F E H, datur complementum illius H E Q: angulo verò H E Q æquatur angulus OXE: quare ex datis lateribus X E, X O, & angulo O X E. patefiet angulus X O E; vel alternus huic æqualis G E H quem mensurat *arcus G H*, dictus *Prostaphæresis orbis Lunæ*. Hunc si à motu Lunæ medio ABH subtraxeris, quando scilicet Anomalia Lunæ 180. grad. minor est (*ut in fig. 15. & 17.*) vel motui medio addideris, ubi dicta

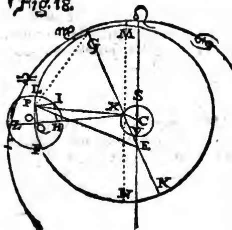


dicta Anomalia semicirculo major fuerit (*ut in fig.16.*) *prodibit Motus Lunæ Verus in Longitudinem*, arcus nimirum A B G.

Tycho & Ricciolus ad determinandam Anomaliam Centri malunt assumere longitudinem Lunæ veram à Sole: hoc enim cælo ajunt esse conformius. Per hos ergò inquirendus erit priùs motus Solis verus, dein motus verus Lunæ eo pacto, ac si tunc essent syzygiæ: diceturque tunc locus Lunæ fictus, seu primò æquatus: aufer motum verum Solis à loco Lunæ ficto, restabit motus verus Lunæ à Sole; deinde procedendum ut priùs. Ego supervacaneum censeo hunc laborem.

Mensuræ porrò & intervalla *Maginica Theoriæ* ferè Copernicæis congruunt; quia videlicet è Copernicana Hypothesi suam hanc extrudit. Eccentrici nimirum semidiameter est 100 000. Eccentricitas maxima ES, 13330; minima EV 8580: semissis differentiæ vel semidiameter circuli VC, 2375 partium: Unde verò ejusmodi quantitates, & motuum mediorũ mensuras collegerint, dicitur infrà.

Alii colligunt primò Motum Solis medium. ♈♉♊Y. deinde computant Elongationem Lunæ mediam ex tabulis in hunc finem confectis; arcum videlicet Y F H: ex quibus duobus arcubus componitur Longitudo Lunæ media A B H. in reliquis procedunt, ut suprà dictum.



Similis ferè *Methodus est calculandi Lansbergiana*: In theorica tamen sua Eccentricum ab ortu in occasum & vicissim librat. Quod ut intelligas: sit Orbita Lunaris M L N. Apogæum medium Eccentrici sit M N. Apogæum verum, linea G K. Sitque motus Anomaliæ mediæ in Eccentrico numeratus M G O, quam semidiameter Eccentrici X O. terminat. Hoc centro O describit circellum Lansbergius, ut vocat libratorium, cujus semidiameter Z O est ad OX, ut 7. ad 100. in

100. in hoc circello numerat, à Z versùs L in præcedentia, duplicatum Anomaliæ centri motum, sive quadruplum motum Lunæ à Sole, qui sit v. g. 148 graduum: dempto igitur quadrante Z L, remanebit arcus L I, 58 graduum: cujus sinus secundus I H ex tabulis trigonometricis reperitur esse partium 52991, qualium Z O 100000. Dic ergo: ut 100000, ad 52991: ita 7000, ad aliud. Prodibit H I, vel isti æqualis P Q, Eccentrici partibus commensurata, videlicet partium 3709; cui respondet arcus O P. 2. gr. 8'. ferè: hic subtractus ab arcu O M, mediâ scilicet Anomaliâ Eccentrici, relinquit Anomaliam mediam coæquatam P M: atque hæc est vera in Eccentrico distantia, quam habet Luna ab Apogæo medio M. Proinde ex vi circelli libratorii translata fuit ab O versùs L, in Eccentrico. (versùs partes F transferretur, si motus in circello libratorio numeratus 180. gradus excederet;) Dato arcu P M: Si, juxta superiùs dicta, reperiatur Eccentricitas temporanea X E: item angulus X E C Prostaphæresis centri, sive angulus M X G; cujus mensura est arcus G M: notus fiet arcus G P, Anomalia Vera in Eccentrico numerata: quare dabitur chorda P G, cum latere G E: angulus item P G K notus est, [*quia insistit arcui P N K, qui est complementum arcus P G. paulò antè inventi.*] ex quibus per analysin trianguli E G P, innotescet angulus P E G, quem mensurat arcus Zodiaci G P, Apogæo Vero G, & Loco Lunæ P ex centro Mundi E viso interceptus.

Mensuræ Lansbergii sunt: Eccentricitas Maxima E S, 13340: Minima E V, 8600. semidiameter librationis 7000. partium, qualium X O semidiameter Eccentrici est 100000. Et hæc *Theoria* videtur defactò *cælestibus phænomenis maximè congrua*; secundùm quam concinnatas Lansbergii Prostaphæreses Centri; & Orbis infrà dabimus.

SCHOLIUM I.

Ne Mireris Lector: hoc loco à me prætermissi Hypothesin Ioannis Riccioli, quam libro Almagesti sui quarto cap. 28. indicat. Causa est: quòd genuinam, & accuratiorem illius formam tertio Almagesti tomo reservet: nisi enim expoliatur ulteriùs, manca est, quod acutè demonstrat Andreas Tacquet in Astronomicis suis, quem vide si lubet.

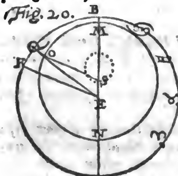
Cur porrò Recentiores plerique antiquam Ptolemai theoriam repudient; est: quod mensuræ illius cælo conformes non sint: quia enim distantia in Syzygiis apogæa est Ptolemæo 64. semidiam: terr. 10'. diameter autem visualis 31'. 20". Luna verò perigæa in Quadraturis existens distantiam habet semid.

mid. 33. 33'. necessariò convincitur diametrum apparentem Lunæ in Quadraturis perigeæ esse duplo majorem, quàm Lunæ apogeæ in copulis: quod est contra omnium Ætatum experimenta.



Assumptum facilè demonstrabitur ex adjecta figura 19. quæ per F, centrum oculi; per O, centrum Lunaris corporis repræsentat: lineæ vero FK, FI, sint visuales, quæ Planetam in K, & I tangunt; atque adeò duo efficiunt rectangula. Est autem Lunæ semidiameter ad semidiametrum Terræ, ut 16½. ad 60. Ptolemæo; sive, ut 33. ad 120. Quare si terrestrem semidiametrum dividamus in 3600" erit Lunæ semidiameter ejusmodi partium 990". Sit ergo in adjecta figura semidiameter OK partium 990": OF verò sit distantia Lunæ perigeæ, quæ Ptolemæo est, ut dixi, 33. semid. terrestrium & 33': hoc est, 120780". Itaque si fiat, ut hypothenusa OF, ad latus OK: ita radius ad aliud: prodibit exinde trigonometricè numerus 819: cui respondet sinus 29'. 49". ac proinde angulus totus IFK, sub quo spectatur diameter Lunæ apparens, erit 59'. 38": hoc est, duplus ferè Lunæ apogeæ in copulis visæ; quod erat ostendendum.

Necessarium itaque erat novas Astronomiis Hypotheses condere; quod sanè multifariam præstitit eruditus Recentiorum labor. Quænam verò ex his in mente Assistricis Intelligentiæ reluceat, secundùm quam, velut ideam, spiras Lunares quotidie decircinat, quis edisserat? Mihi credibile est omnes illas, quarum leges observationibus congruunt, intellectui Angelico inditas, quibus ad cursus Planetæ quotidianos, annuosque dirigitur: non sinè magna animi voluptate gestientis, tam intricatas, & multifariam permixtas, siderum vias, tam multipliciter in sua posse reduci principia, motusque primigenios resolvi.



SCHOLIUM II.

Modus calculandi in Syzygiis, & Quadraturis, *oppidò facilis est: tunc enim nulla Æquatio centri, nulla Libratio; sed computato motu Lunæ medio; item motu Anomaliæ* B F. *supputato, cùm notus habeatur arcus illius* M O, *qui mensurat angulum* OSM, *atque adeò consequenter angulus* OSE *innotescat; videlicet complementum alterius: necesse est, ut ex resolutione trianguli* O S E, *patefiat angulus*

angulus prostaphæreticus SOE, *sive huic æqualis* FEQ: *addendus vel subtrahendus ad motum Lunæ medium, ut habeatur ejus Longitudo Vera* ♈BF.

§: V.

Unde Motus Annui, Menstrui, Diurni &c. quantitatem definierint Astronomi.

POtissimam *Motuum notitiam dederunt Eclipses Lunares*: momenta videlicet illa temporis, cùm Luna Soli opposita umbram Terræ intercurrit. Harum obscurationum operâ Hipparchus vir ille ingens, (quem Ptolemæus φιλόπονον, καὶ φιλαλήθη appellat) sic tentavit eorundem quantitatem investigare.

Accepit duas Lunæ Eclipses omnino similes, hoc est, in quibus Luna obscurata in eodem foret Epicycli & Eccentrici puncto: quod utique scire poterat ex motu æquè tardo, aut veloci; ejusdemque Lunæ in utraque Eclipsi apparente magnitudine.

Quia itaque Luna in eodem erat Anomaliæ, & Epicycli puncto: oportuit factas esse per elapsum temporis intervallum Lunationes integras, & pariter Anomaliæ revolutiones integras; cùm ab uno Plenilunio ad aliud, & ab eodem Anomaliæ puncto ad idem Luna redierit. Assumpsit porrò Eclipses Hipparchus longissimo distantes tempore, unam à se, alteram Chaldæorum peritiâ observatam: ut si quis error forsan irreperet, in plurimas distributus Synodos evaderet insensibilis.

Dictum intervallum continebat Annos Ægyptios [quibus dies solùm 365.] 345, dies 82, & horam unam: sive Annos Julianos 344. dies 363, horam unam, inter quod tempus elapsi fuerunt Menses integri Synodici 4267; Menses verò Anomalistici 4573. Primum rescire poterat ex Noviluniorum præteritorum numeratione à Majoribus habita: alterum ex diversitate motûs apparentis, & per repetitas Lunæ irregularitates ab Astronomis annotatas: in quavis namque Anomaliæ revolutione Luna semel apparet prope Apogæum tardissima, prope Perigæum velocissima.

Adhibitâ dein regulâ trium, si dicas: Menses Synodici 4267, dant annos Julianos 344, dies 363: hoc est, universim dies 126007, horam unam: quid dabit Mensis unus Synodicus? prodibit *Mensis Synodici quantitas media* dierum 29, hor. 12, $44'. 3''. 15'''. 44^{iv}. 39^{v}. 4^{vi}$.

Eodem modo, si dicas: 4573. Menses Anomalistici dant 126009.

dies,

dies, horam unam: quid dabit unus *Mensis Anomalisticus*? prodibit illius *quantitas media*, dierum 27, horar. 13.18'.18''.59'''.20^iv^.1^v^.

Restat *inveniendus Mensis Lunæ Periodicus*: qui Synodico & Anomalistico, ut suprà dixi, minor est: nam Luna nova v.g. dum ad idem Zodiaci punctum regreditur, quo Solem reliquerat, haud quaquam ibidem Solem reperit; quòd in consequentia interim sit promotus: sed ulteriori cursu opus est, ut Solem assequatur. Constat verò ex tabulis capitis primi, Solem 29. diebus, horis 12. 44'. 3''. &c. progredi sub Ecliptica gradibus 29. 6'. 25''. quare Revolutio Planetæ Synodica conficit gradus Zodiaci 389. 6'. 25''. &c. Unde, si per regulam trium dicas: 389 gradus, 6' 25'' percurruntur à Luna diebus 29, horis 12. 44'. 3''. quanto temporis intervallo ab eodem Planeta conficiuntur 360. gradus? prodibit factâ operatione *tempus unius Mensis Periodici*, quo Luna ab uno Zodiaci puncto stabili digressa, ad idem revertitur: videlicet, *dierum 27, horarum* 7. 43.' 4''. *& aliquot tertiorum.*

Ex Mensibus deinde Periodicis mediis, patefacies Motus Lunæ æquales dato tempori convenientes, dicendo: v.g. unus Mensis Periodicus medius hoc est dies 27. 43'. 4''. dant 360. gradus Zodiaci, quos Luna hoc tempore conficit: unus dies, una hora, quot gradus dabit? prodibunt factâ operatione gradus, minuta &c. quos Luna æquali motu, uno die, unâ horâ &c. conficit. Pari ratione *ex Mense Synodico, & Anomalistico, Motum Diurnum* à Sole & *Anomalisticum medium*, horæ, minuto, &c. competentem *elicies.*

Atque ista quidem Motuum Lunarium quantitas, ex Syzygiis Veris interim est deducta, sed ὁλοσχερῶς & minùs exactè. Quia enim non constat, utrùm eadem fuerit in Eclipsi utrâque, Solis item Anomalia: fieri potuit, ut prima Eclipsis Vera, Mediam Eclipsin ampliore, vel minori temporis intervallo sequeretur, vel præcederet, quàm posterior Eclipsis Vera sequeretur, vel præcederet Mediam. Quo casu differentia & heterogeneitas æquationum, quæ in Luna notabilis est, aliquam motuum diversitatem inducere potuit.

Vocatur porrò *Media Eclipsis* hoc loco, cùm lineæ Motûs medii invicem sunt in directum, vel in eodem saltem longitudinis plano, ut videbimus infrà. Interim Motibus Hypparchæis utemur ad inveniendam Lunæ Eccentricitatem syzygialem, Locum illius Medium, & Anomaliam Mediam, pro dato Eclipsium momento; quibus repertis, §. 7. exponam quomodo Motus Hipparchæos posteriores Astronomi ad amussim expoliverint, & correxerint.

§. VII.

§. VI.

Quâ methodo Eccentricitatem Lunæ & Æquationes maximas invenire potuerint?

Fig. 21.

SIt Eccentricus DEFG, hujus centrum B, minima Lunæ Eccentricitas BA; quam proinde hic primùm investigare oporteat. Pro quo, assumuntur tres Lunæ Eclipses, ad quarum momenta supputatur Verus Solis Locus per Caput primum: ut hâc ratione quoque innotescat Locus Lunæ Verus illi diametraliter oppositus.

Ad primæ autem Lunaris Oppositionis momentum sit centrum Lunæ in puncto F. Altera Oppositionum eclipticarum sit in E; tertia in D. Quia ergo nota habentur vera Lunæ loca, manifesti quoque erunt arcus Zodiaci, dictis punctis FED intercepti; ac proinde notæ erunt mensuræ angulorum FAE, EAD, repræsentat quippe A centrum Mundi & Zodiaci.

Sciri item poterit ex paragrapho antecedenti, quinam debeantur elapsis Obscurationum intervallis Motus Medii. Conferantur deinde Motus hi Veri cum Mediis: hâc enim collatione factâ deprehendi poterit artificio infrà tradendo; (*in Scholio hujus propos.*) ubinam ex tribus arcubus FE, ED, DHF Apogæum hæreat.

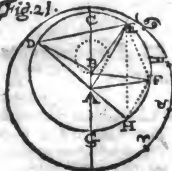
Sitque exempli gratiâ in C, & linea Apogæi CG: ducantur rectæ DAH, DB, BE, BF, AF, HE, &c.

His positis; quia notus est angulus DAE, erit quoque complementum illius EAH notum: Notus autem est & angulus DHE. (quia videlicet arcus DCE, & EF, noti sunt ex eo, quòd per quintum hujus Capitis paragraphum innotuerit Motus Medius intervallo temporis à prima Oppositione ad secundam debitus.) igitur in triangulo AEH, noti erunt singuli anguli: quare linea HA nota fiet in partibus radii AE.

Ulteriùs: quia notus est angulus DAF, notus item erit * angulus HAF: & quia notus est DBF, nota quoque erit ipsius semissis, hoc est, angulus AHF.

 Datis

* per 13. primi.



* Datis ergo duobus angulis, & latere A H noto in partibus radii AE, patefiet latus FA in iisdem.

Ex lateribus deinde AF, AE notis, & angulo EAF noto, innotescet angulus AFE, & latus FE in partibus iisdem.

Rursum: dato latere FE: quia notus est angulus FBE, nota item fiet summa angulorum ad basin, cujus dimidium est quantitas anguli BEF; ac proinde patefiet semidiameter Eccentrici BE in partibus istiusmodi, qualium AE 100 000. numerat.

Ultimò denique: quia patefactus est paulo antè angulus AFE, ex quo si subtrahas angulum BFE notum, remanebit angulus BFA notus: Ex hoc, & datis insuper duobus lateribus AF, BF, in partibus radii AE notis, patefiet latus tertium AB; quæsita videlicet Eccentricitas: quam ut ad partes radii BE reducas, qui semidiameter Eccentrici est, dic: Ut BE notarum particularum ad BA, notarum similiter particularum: ita eadem BE, in radium assumpta 100 000. particularum, ad aliud; prodibit Eccentricitas BA, in partibus radii BE.

Pari methodo convertes lineam AE in partes radii BE.

Ex datis deinde omnibus tribus lateribus AB, BE, AE, innotescet angulus ABE: cujus complementum manifestat arcum EC, qui mensurat distantiam loci Apogæi in Zodiaco, à loco quem Planeta positus in Eccentrici puncto E, sub Eclipseos secundæ tempora obtinebat: is autem ex observatione cognitus est, ergo & Apogæum.

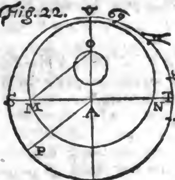
Notus item fit hâc ratione angulus prostaphæreticus BEA: cujus beneficio locum in Zodiaco Verum licebit in Medium convertere. Et hæc de inquirenda *Eccentricitate minima.*

Si æquè certò posset haberi momentum Quadraturarum, ac Obscurationum; eâdem industria quoque posset haberi *Eccentricitas & Æquatio Lunæ maxima.* Ex accurata trium Quadraturarum observatione. Sed, quia id magis arduum, imò & incertum: sequentem præscribit methodum Ptolemæi Almagestum: lib. 5. cap. 2. & 3.

Observetur illud temporis momentum quod sequentes tres conditiones habeat.

1. Locus

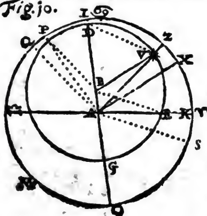
* *per 20. tertii.*



1. Locus Apogæi Lunæ in Zodiaco cum vero Solis loco coincidat in V, v. g. (*vid fig. 22*)

2. Luna tunc sit in gradu Zodiaci nonagesimo ab Horizonte, ut evitetur parallaxis Longitudinis (de qua infrà.)

3. Luna distet à Sole supra Horizontem conspicuo gradibus 90. quod fiet, si apparenter à Sole distiterit 89°. 27′; nam prope Horizontem existens propter refractionem apparet 33′ minutis circiter altior, quàm revera sit. His positis: Quia Apogæum Lunæ, & locus Solis puncto V detinetur: erit Locus Lunæ Verus in S; atque adeò distabit ab Apogæo suo, quadrante integro: quare linea ST, per centrum Mundi A transiens, erit ad lineam Apogæi perpendicularis. Fiunt autem ad illa puncta M, N, (*Transitus Medios vocant*) quæ prædicta linea in Eccentrico determinat, Æquationes omnium maximæ: ut facilè demonstrari potest, simili ratiocinio, quo parallaxes Solis horizontales omnium maximas ostendimus infrà. Quare O M A erit Æquatio omnium maxima, cujus mensura est arcus S P: hunc invenies, si ad datum observationis tempus computes Locum Medium: differentia namque ejusdem à Vero dat Æquationem maximam, hoc est, angulum O M A: quem Ptolemæus, & Lansbergius &c. faciunt 7°. 40′: Bullialdus, & Ricciolus, graduum 7. 30′. Reperto dein angulo O M A, quia triangulum est Rectangulum, patefiet trigonometricè Eccentricitas maxima A O, in partibus radii O M.



SCHOLIUM.

Quæret aliquis: *quomodo collatione Verorum & Mediorum Motuum, Apogæi loca deprehendi potuerint?* Respondeo: *hanc quæsiti obtinendi regulam tradi à P. Tacquet. Si arcus Veri Motus* ZLP. (*inspice figur. 2. §. 6. capitis primi, hoc est, fig. 10.*) *contineat Apogæum L: poterit is deficere à Motu Medio binis Æquationibus XZ, & PQ; quarum summa major est Æquatione maxima.*

Fig. 10.

Quod si arcus Veri Motûs non contineat Apogæum L sed vel incipiat ab L; vel ultra L, versùs P, suum initium habeat: tunc summùm poterit Motus Medius à Vero deficere Æquatione maximâ, quæ fit Lunâ in Syzygiis existente circa puncta Mediorum Transituume Hos porrò Transitus Medios determinat linea per centrum Mundi ducta ad lineam Apogæi perpendicularis: censeturque communiter ibidem Prosthaphæresis esse quinque graduum, Copularum tempore.

§. VII.

Quomodo, ex repertis paragrapho antecedenti, Motus Hipparchæos expoliverint Astronomi posteri.

Res ita se habet: *Primò* ex reperta Eccentricitate Syzygiali poterant Æquinoctia Vera, ex quibus Lunationum quantitatem deduxerat Hipparchus, ad Æquinoctia Media reducere, additione vel subtractione debitæ Prosthaphæreseos; & tunc ex Mediis poterat elici accuratior Synodi mediæ quantitas: unde qui Motibus sic correctis uteretur, & tres assumeret Eclipses posteriùs observatas, ut fecit Copernicus; aliique Astronomi, tantò accuratiorem quoque inde erueret Eccentricitatem Syzygialem, Anomaliam Mediam &c. earumque repertas obiter quantitates corrigeret.

Secundò. Ricciolus duas præterea assumpsit Eclipses longissimo distantes intervallo, in quarum utraque eadem propè fuit Anomalia Solis & Lunæ: quod equidem ex noto semel per paragraphum sextum Anomaliæ Loco tanquam Radice, ejusque Motu Medio per Hipparchum reperto absque errore notabili scire potuit.

Prima fuit Eclipsis Babylone à Chaldæis observata, ut refert Ptolemæus lib. 4. cap. 11. Anno Nabonassari 336: hoc est, ante Christum 383, die 26 Thot completo, nempe die 22 Decembris hor. 19, 20'. post meridiem: quæ proinde Eclipsis Bononiæ contigit 23 Decembris, horâ 16, 17 minut.

Altera fuit ex Clarissimi Gassendi observationibus, Aquis sextiis anno 1628, institutis, quæ Stylo Veteri contigit die 10. Januarii Hora 9,36',30". Bononiæ

Bononiæ verò secundùm Riccioli reductionem contigit ejusdem diei horâ 10. 5'. 30".

Prioris Anomalia Lunaris fuit 230. grad. Alterum verò Eclipticum Plenilunium Anomaliam habuit 231. grad. 4'. quæ differentia nullius in hoc negotio est momenti. Rursùm Anomalia Solaris ad momentum Eclipseos Chaldaicæ fuit grad. 203. 40'. Ad momentum verò Eclipseos per Gassendum annotatæ fuit graduum 203. 30'. quæ differentia multò adhuc minor est, quàm præcedens. Quia ergo utraque obscuratio, easdem habuit Solis & Lunæ Anomalias, consequens est: ut utraque Eclipsis Media, utramque Veram eodem temporis intervallo, & eâdem æquatione præcederet, vel sequeretur, ac proinde tempus elapsum inter Eclipsos Veras, est æquale tempori elapso inter Eclipses Medias: Eadem proinde Lunationum quantitas ex Eclipsibus Veris, quæ ex Mediis tali casu educitur.

Distabant autem prædictæ Eclipses annorum Julianorum 2009 intervallo, diebus 18, horis 19, 11'. minut. quod tempus Lunationes continet 24849: Anomalisticas autem Revolutiones 26631. atque adeò Lunatio Media prodit dierum 29, horarum 12, 44', 3", 11"'. 28^{iv}. Mensis verò Anomalisticus dierum 27, horarum 13, 18'. 34". &c.

Mensis deinde Periodicus ex Mense Synodico eruitur, methodo superiùs traditâ, dierum 27, horarum 7, 43'. &c.

Neque his contentus Ricciolus: selegit insuper 20. bigas Eclipsium similium, ex quibus arte prædictâ elicuit Mensium Lunarium quantitates varias, ut inde differentiam mediam eligendo propriùs veritati accederet. Juxta quem,

Mensis { Synodicus est Dierum 29, Horar. 12, 44'. 3". 10"'.
Periodicus Dierum 27, Horat. 7, 43'. 4". 58"'. 54^{iv}. 45^{v}.
Anomalisticus Dierum 27, Horar. 13, 18'. 34". 30"'.

Ex datis Motibus Menstruis, elicies, ut suprà, Diurnum, Horarium &c. Si, dicas: Luna diebus 27, horis 7, 43'. absolvit totum Zodiacum, hoc est, 360. gradus: quot gradus vel minuta absolvit Die unâ, Horâ unâ &c? quo artificio confectæ sunt tabulæ infrà positæ.

§. VIII.

De Radicibus Motuum, supputationi necessariis.

DIxi suprà Capite primo, omni supputationi necessarium esse, ut sciatur ad determinatum quodpiam temporis momentum, quo tunc Zodiaci loco Motûs Medii linea constiterit; atque adeò quanta tunc fuerit Planetæ Longitudo media, ut exinde tanquam Radice, ad reliqua, quæ sese obtulerint Ætatum intervalla, ejusdem Planetæ Motus Medius colligatur.

Idcirco & pro Luna hujusmodi Radices statuendæ sunt. Sequemur verò ut ante [quoad hoc] Ricciolum, qui anno *1643.* die *27.* Septembris, stylo novo, tempore æquali, horâ septimâ post meridiem *29'. 25''.* Observavit Bononiæ Plenilunium Eclipticum, & tunc Motum Lunæ Medium deprehendit in Zodiaci gradu 2. 50'. Anomaliæ autem Motus fuit graduum *195*, 10' minut. quare si Motum competentem, paragrapho præcedenti stabilitum, à dicta Radice auferas, prodibit Radix pro anno *1640.* in meridie ultimi Decembris completo: Signor. 4, 22°. gr. 19'. 48'. juxta Meridianum Bononiensem. Praga autem tunc numerat ultra meridiem, quemadmodum dixi suprà, *23'* minuta ferè. Cui tempori Motus Lunæ medius respondet: 12'. 38''. hic subtractus, à Radice Ricciolina, relinquit Radicem pro Meridiano Pragensi Signor. 4, 22°. 7'. 10''.

Quod si à dicta Radice auferas Motum 40. annorum completorum, prodibit Radix ad annum Domini 1600. in meridie ultimi Decembris completum: Signor. 7. 24. gr 59'. 0''.

Motum Anomaliæ invenit Ricciolus, ad Annum Domini *1643.* completum, Signor. 11. grad. 22. 15'. 26''. quæ tamen reducta ad Meridianum Pragensem est, Sign. 11. grad. 22. 2'. 55''. ab hoc auferatur Motus Anomaliæ tribus annis completis debitus, qui est Signorum 8. *26.* gr. *9'. 26''.* remanebit Motus Anomaliæ pro Anno *1640.* completo Signorum *2. 25°. 53'. 29''.* Motus autem Anomaliæ medius 40. annis competens est: Sign. 2. 19°. *24'.* 47''. quem si auferas à Radice anni *1640.* prodibit Radix Anomaliæ Mediæ pro Anno Christi 1600, in meridie ultimi Decembris completi, Sign. 0. grad. *6.* 28'. 42''. secundùm Meridianum Pragensem.

Simili reductione Radicis Ricciolinæ, invenimus Radices pro Meridiano Olomucensi & Vratislaviensi: quas vide infrà Tabulæ I. præfixas.

Qui *Radices* cupit primigenias, sive *primitivas* immediatè è cœlò deductas, obtinebit hoc adminiculo trium Eclipsium prout tradidi §. 6. Ex his reperi-

reperitur Locus Lunæ Medius, ejusque Anomalia ad momentum unius è tribus Eclipticis Pleniluniis; sed æquatum: vide quæ dixi paragrapho citato. Longitudinem Apogæi Medii habebis, si ex Motu Lunæ Medio auferas motum Anomaliæ; residuum enim dat Motum Apogæi medii. Sed nunc tempus est: ut ea, quæ hucusque diximus, usu, exercitio & exemplis comprobemus.

§. IX.

Supputatur ex Tabulis Motus Lunæ, earumque Usus ostenditur.

EXEMPLUM I.

Sit datum tempus æquale Anni 1677. completi in meridie ultimi Decembris, 6. Januarii completâ, respectu Meridiani Pragensis; secundùm quem calculandus est motus Lunæ:

	Sig. Gr. ′ ″	
I. Inquiratur per cap. 1. Motus sive Longitudo Media Solis pro dato tempore	℞. pro Anno 1640. 9. 10.22.12. Motus Solis Medius per An. 20. - - - 9.20. An. 17. 11.29.53. 9. Dies 6. - 5.54.50.	Adde.
	Summa Sig. 9.16°.19′.31″.	
II. Inquiratur Motus sive Longit. Media Lunæ. Nempe assumatur	1. ℞. Long ☾ pro A. 1640. Sig. 4.22°. 7′.10″. 2. Motus ☾ ex tab. 1. pro An. 20. 4 13. 34. 5. pro An. 17. 3. 2. 14. 19. ex tab. 3. pro dieb. 6. 2.19. 3. 30.	Adde.
	Summa Sig. 2.26°.59′. 4″.	Subtr.
III. Ex hac summa subtrahatur Motus ☉ Medius	Sig. 9.16. 19. 31.	
Assumpto in hoc casu circulo integro, cùm aliàs subtractio fieri non poss[illegible]	Remanebit Elongatio ☾ Med. - - Sig. 5.10°. 39′.33″ 2.	Multip.
IV. Hanc Elongationem duplica: Productus erit Anom. Centri.	- - - - - - - Sig. 10. 21. 19. 6.	

V. Ex

V. Ex Tab. 5. excerpe Prostaphæresin huic Anomaliæ debitam in Mensuris & Hypothesi Lansbergii; videlicet - - - 5°. 20'.
Cui adnexa sunt scrupula proportionalia - - - 8'.

VI. Inquiratur simplex Anomalia Lunæ, ponendo scilicet.

1. Rx. Anom. ejusd pro A. 40. S. 2.	25°.	53'.	29".			Adde
2. Motum ☾ 5 pro Annis 20.	1.	9.	42.	24.		
ex Tab. 1. (pro Annis 17.	4.	0.	29.	4.		
ex Tab. 3. pro Dieb. 6.	2	18.	23.	24.		

Summa erit Anom. simpl. ☾ Sig. 10. 24°. 28'. 21". }
VII. Hinc subtrahatur [*juxta tituli monitum Tab. 5.*] } Subtr.
Prostaphæresis Centri N. 5. adnotata - - - - - 5°. 20'. }

Remanebit Anomalia Orbis Vera Sig. 10. 19. 8. 21.

VIII. Cum hac Anomalia Orbis ingredere Tab. 6. Prostaphæreseon Orbis, atque inde excerpe Prostaphæresin illi debitam - - 3°. 2'.
Item Excessum Prostaphæresi adscriptum - - - 1°. 31'.

IX. Per istum Excessum inquire partem proportionalem debitam 8. primis, sup. n. 5. adnotatis: Dicendo videlicet (*juxta Annot. tab. 6. annexam: quam vide, ut operationem hanc totam intelligas*) Ut unus gradus sive 60', ad 8' scrupula proportionalia: Ita Excessus 1°. 31' hoc est, 91', ad aliud. Et peractâ operatione prodibunt 12', quæ sunt Pars proportionalis 8. primis debita.

X. Hanc Partem proportionalem semper adde Prostaphæresi Orbis n. 8. inventæ - - - - - - 3°. 2'.
12.

Productus erit Prostaphæresis Orbis absoluta - - 3°. 14'.
sive Æquatio expolita.

XI. Hanc denique juxta monitum tituli Tab. 6. in hoc casu adde Motui Medio - Sig. 2. 26°. 59'. 4".

Summa erit Longitudo ☾ Vera. Sig. 3. 0°. 13'. 4".

Juxta Mensuras Magini neglecto insuper Librationis Circello, ejusque Motu, prodiret Longitudo Lunæ Vera - - Sig. 3. [illegible] 27'. 29".
In Mensuris Riccioli, Theoriæ Maginicæ accommoda[illegible]ongitudo prodibit Lunæ Vera Sig. 3. 0°. 34'. 29". (*Argolo est Longitudo Lunæ ad datum tempus,* S 3. 0°. 26'. *pro Meridiano Pragensi.*)

Unde

Unde qui nudam adhiberet Magini Hypothesim, pro Copernicæis tamen mensuris substitueret mensuras Riccioli, calculum produceret observationibus celeberrimi Argoli admodum conformem: proinde tutò quis posset, excluso librationis Lansbergii circulo, soloque ejusdem & Magini Excentrico contentus, in tanta discrepantium tabularum varietate supputationem instituere. Quis enim tutò ausit solertes Argoli observationes contemnere? certè non minùs hic Author quam alii, ad Eclipses, phænomenaque cælestia provocat.

EXEMPLUM II.

Datum tempus esto 25. Martii A. 1676. in meridie Horizontis Pragensis. Circa quod videlicet tempus Lunare sidus prope Octantes constitutum dicitur Anomaliæ Maximæ subjici.

I. Inveniatur per cap. 1. ad datum momentum Motus Solis Medius, qui est Sig. 0. 3°. 40'. 58''.

II. Ex Tabulis Lunaribus hujus cap. ut in exemplo 1°. factum, excerpatur Motus Medius ☾: qui est - Sig. 4. 15°. 58'. 24''. } Subtr.
III. Ab isto Motu ☾ aufer Motum ☉ 0. 3. 40. 58.

Remanebit Long. ☾ à ☉ media - - Sig. 4. 12°. 17'. 26''.
IV. Hæc Elongatio duplicata videlicet - - Sig. 8. 24. 34. 52.
V. Dat Gradus Anomaliæ Centri - - - 12. 36.
Et scrupula proportionalia - - - - - 36.
VI. Investigatur ejusdem ☾ Anom. Media quæ est S. 2. 26°. 6'. 9''. } Subtr.
VII. Ab hac iterum [*juxta tituli monitum Tab. 5.*]
Subtrahatur Prostaphæresis Centri. - - 12. 36.

Remanebit Anomalia ☾ primò æquata Sig. 2. 13°. 30'. 9''.
VIII Cum hac Anomalia intra tab. 6. & excerpe Prostaphæresin Orbis ablativam - - - - - - - 4°. 35'.
Unà cum Excessu. - - - - - 2°. 25'.
IX. Dic: Ut 60', ad scrupula proportionalia 36'. ita Excessus 2. gr. 25'. hoc est, 145', ad aliud. prodibunt - - - 87'. } Adde.
X. Hæc adde Prostaphæresi Orbis inventæ - - 4°. 35'.

Ut habeatur Prostaph. Orbis absoluta: quæ est: 6°. 2'. } Subtr.
XI. Quam demum subtrahe (*ut Titulus Tab. 6. indicat*) à Motu Lunæ Medio - - - Sig. 4. 15°. 58'. 24''.

Remanebit Motus Lunæ Verus Sig. 4. 9. 56. 24.

 Ephe-

Ephemerides Argoli habent 4. Sig. 10. gr. 7'. min. Argoli porrò Ephemerides concinnatæ sunt respectu Meridiani Romani: est autem Praga orientalior, quàm Roma, gradibus 2. 45'. cui respondet differentia temporaria 11. minut. Motus autem undecim minutorum debitus est 6'. minut. qui subtractus à Longitudine Lunari, per Argolum Meridiano Romano accommodatâ, relinquit Longitudinem Signorum 4. gr. 10.1'. respectu Meridiani Pragensis; Et tantundem omnino prodit motûs ex Theoria Magini, adhibitis mensuris Riccioli.

Inspice figuram 17. & 18. ut Rationem Calculi aliquo modo intelligas.

SCHOLIUM.

Si cui prasto sint Tabula Elongationum Luna à Sole, poterit ex iis absque pravio Luna Motu Medio immediatè Anomaliam Centri excerpere: quodsi dein reperta Elongationi Media, Motum Solis Medium addideris, habebis Longitudinem Luna Mediam. Quâ praxi utuntur plurimi Astronomi.

§. X.

De Latitudine Lunaris Planeta, ejusque ad Eclipticam reductione.

MOtus Latitudinis differt à Motu Longitudinis, ut suprà dictum est, penès diversum numerandi initium. Latitudinis enim Motus computatur à Nodo Boreo, vel à Limite Boreo, ille supputatur ab Arietis initio. *Nodos* porrò vocant, ut suprà itidem dictum est; puncta intersectionum, quibus Orbita Lunaris Solarem scindit Eclipticam: unus eorum *Ascendens*, sive *Boreus*, vel *Caput Draconis*; alter *Descendens*, sive *Austrinus*, aut *Cauda Draconis* vocatur. Prioris hæc solet esse characteristica. ☊. alterius ☋. Punctum verò maximè distans ab Ecliptica vocatur *Limes*, seu *Venter Draconis*, & à Nodo removetur gradibus 90.

Quodsi per Locum Lunæ Verum, & Polos Eclipticæ circulum maximum duxeris, erit arcus, Eclipticâ Solari, & centro Lunæ interceptus, Latitudo Lunæ; quæ tunc maxima est, cùm ipsos Planeta Limites occupat. Extra hoc crescit, decrescitque Latitudo, quantò magis à Nodis recesserit, vel accesserit, ut in adjecta figura: Si A B. sit Eclipticæ quadrans; & A C. Lunaris



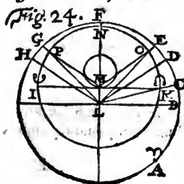
Lunaris Orbita: punctum A, Nodus; arcus verò CB, per polos Eclipticæ transeat; erit CB. Latitudo Lunæ maxima: quam Ptolemæus 5. gr. circiter grad. deprehendit, observatione per quadrantem institutâ Alexandriæ, illo videlicet loco & tempore (quod ex calculo prænoverat) cùm esset in principio Cancri, & simul in Limite Boreo, tunc enim Vertici erat propinquissima, atque adeò minùs obnoxia parallaxi Latitudinis.

Portò quia AB. æqualis est arcui AC. (nam uterque 90. gradus continet) Planetâ in Limitibus constituto, per se constat, cui Eclipticæ Solaris puncto respondeat. Unde in casibus hujusmodi opus non est: ut reducatur ad Eclipticam: Aliis verò temporibus, si Luna v. g. in F constituta triginta gradibus fuerit à Nodo remota, sitque Circulus Latitudinis FE ductus, non idcirco & arcus AE gradus numerabit totidem: Trigonometriâ igitur tunc opus erit, quæ ex dato arcu FA, angulo item recto ad E, & Latitudinis angulo CAB, quinque circiter graduum, investigabit arcum AE: & sic innotescit Locus in Ecliptica Solari ad momentum datum, Lunæ competens; quod vocant Astronomi *Lunam ad Eclipticam reducere.*

Pari artificio innotescet FE Latitudo ad propositum tempus.

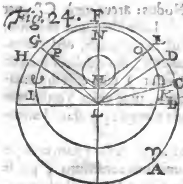
Si quis demum scire cupiat, quantum Locus Lunæ reductus à Signo distet Arietis? huic computanda erit distantia Nodi à sectione verna, modo infrà dicendo, nam additus illi arcus EA producet Longitudinem Lunæ ad Eclipticam reductæ.

Nodi porrò illi sive puncta intersectionum *moventur* tardissimè *contra Signorum ordinem*, quotidie circiter 3'.10". Unde si jam v. g. Nodus vigesimum quartum Cancri gradum occupet, post aliud tempus futurus est in gradu vigesimo tertio ejusdem.



Atque hunc Motum colligerunt ex Eclipsibus, quæ nonnisi apud prædictos Nodos contingunt, & semper fiunt in locis Zodiaci occidentalioribus. *Sed rem in figura paulò enucleatiùs exponamus.*

Sit ABDG, Zodiacus: KNI, Lunaris Orbita: in qua observata sint bina Eclipsium Loca O, & P. quarum utraque æquales Lunæ portiones, & versùs eundem Polum obscuratas exhibeat: sitque Lunæ à centro Mundi



Mundi distantia, utriusque Eclipseos tempore, eadem. Nodus Boreus est K; alter I. supputetur ad momentum primæ Eclipseos O, Motus Medius ABD: similiter, ad momentum alterius Eclipseos, pateat Motus Medius AEFH: minor subtrahatur à majori; innotescet arcus DH, sive arcus huic similis PNO: quo sublato à semicirculo INK, summa reliquorum KO, PI nota erit. Sunt autem OK & PI, æquales: nam ex hypothesi, æquales Lunæ portiones in utraque Eclipsi obscurantur: quarè eandem in utraque Eclipsi habet una Latitudinem; erit itaque OK arcus notus; distantia videlicet Lunæ à Nodo Boreo in Eccentrico. Est porrò arcui KO, similis arcus BD: quare, & BD notus erit; & consequenter innotescet BA. Est autem nota quoque Anomalia Lunæ NPIKO: quæ subtracta à circulo integro, relinquit arcum NO, notum: atque adeò totus arcus NK, patefiet; Mensura videlicet anguli NMK: Nota item ex superioribus facta est Eccentricitas LM, in partibus radii MK: ex quibus innotescet angulus MKL. sive CLB, Prostaphæresis Nodi *(quem mensurat arcus CB.)* hunc si adjicias arcui BA, noto; prodibit vera Nodi Borei ab Ariete distantia: habebiturque Locus ejusdem Nodi Verus C, in Zodiaco.

Quodsi deinde per alias Eclipses iisdem conditionibus affectas reperiatur Nodi locus, ad tempus aliud: interlapsi Dies, Anni, Horæ &c. patefacient Nodorum motum iis correspondentem.

Habito Nodorum motu facilè erit *Motum Lunæ in Latitudinem colligere.* Nam si distantiam Nodi ab Ariete, CA v. g. ex motu medio Longitudinis ABD auferas, habebis motum Latitudinis medium; Si motum Nodi à motu Lunæ Vero ACE. subtrahas, relinquetur motus Latitudinis Verus CDE. Et hæc juxta eruditam Copernici methodum.

Ricciolus, omnibus hactenus Astronomis in his felicior, duas reperit Eclipses, quarum utraque eandem habent ab eodem Nodo distantiam, unde ritè collegit restitutum fuisse tunc temporis Motum Lunæ in Latitudinem.

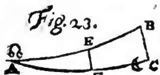
Prior Eclipsis per Chaldæos fuit observata Babylone; ut habet Ptolemæus lib. 4. Almagesti cap. 6. Anno ante Christum 720. primâ Septembris peractâ.

Alteram

Alteram obſervavit Bononiæ Ricciolus, Anno 1643. 17. Septembris Stylo Veteri; horâ 7, 29'. 15". tempore æquato. Intervallo autem tam vaſto Eclipſium, deprehenduntur ex Motu Nodi obiter priùs patefacto, effluxiſſe Menſes Draconticl, ſive Latitudinis Rovolutiones integræ 317044 per quas, ſi dividas Eclipſium intervallum, Dierum 862 736. Hor. 6. 42'. 31". prodibit *Menſis Latitudinis Mediæ Quantitas* exacta dierum 27. Horar. 5, 5'. 26". 0"'. 55^{iv}. Ex quo deinde exactiùs deducitur Motus Latitudinis Diurnus, Horarius. &c.

Quin & Motum Nodorum certiorem habebis, ſi ex Motu Latitudinis Diurno v. g. paulò antè reperto, auferas Motum Lunæ Medium in Zodiaco; ut conſideranti patebit.

SCHOLIUM



Monendus eſt hîc Lector, quòd angulus ille quem Lunaris facit Orbita cum Solari Ecliptica, ut in figura 23. antecedentis paragraphi: angulus C A B. *conſtans à Ptolemæo creditus ſit, & invariabilis, qualem item in tabula 7. inferiùs concinnata ſupponimus: Tycho Brahe nihilominus, & cum illo Recentiores alii; contendunt eum à Syzygiis ad Quadraturas continuè augeri, ab his ad Syzygias continuè minui. In Syzygiis, ſtatuit illam eſſe graduum* 4. 58'. 30". *in Quadraturis* 5. *gr.* 17'. 30". *Unde: quia angulus identidem variatur, oporteret 90. diverſas Latitudinum Tabulas condere; ſed quia hoc arduum nimis, & laboris improbi; ſi cui Ptolemaica doctrina non ſufficit, hunc ſequenti juvabit uti compendio.*

Ad datum tempus ſupputetur Latitudo Lunaris, acſi tunc eſſent Syzygiæ, deinde ad idem momentum, reperiatur Latitudo, acſi tunc eſſent Quadraturæ: minor ſubtrahatur à majori, habebiturque differentia 7. v. g. minutorum; tum utere regulâ trium, & dic: ut diſtantia à Sole 90 graduum, ad diſtantiam à Sole graduum v. g. 30: ita exceſſus 7. minutorum, ad aliud: quartum proportionale addatur Latitudini Lunari, ex ſuppoſitione Syzygiarum calculatæ, prodibit Latitudo Lunæ ad datum tempus extra Syzygias & Quadraturas exiſtentis.

Vel aſſumatur anguli C A B. *(vide fig.* 23.) *quantitas, media inter maximum & minimum;* 5 *grad.* 8'. *quod fecit Tycho in conſtruenda Reductionum Tabula, & habebis ſimiliter intentum.*

I §. II.

§. II.

Supputatur practicè Latitudo Lunæ: & Nodi Locus ex Tabulis infrà subnexis reperiendus exemplo ostenditur.

ANte omnia prænosse oportet Radices, unde calculus germinat. Ricciolus porrò, quem in hoc sequemur, pro anno 1643. in meridie ultimi Decembris completo evincit distantiam Nodi Borrei, ab initio Arietis numerando in consequentia, esse Signorum 5, 20°. gr. 15'. 38". Motus autem tribus annis completis debitus est: Sig. 1, 27°, 59'. 6". quare si hunc præcedenti adjicias, prodit Radix ad annum 1640. Signorum 7, 18°. 14'. 44".

Quod si Radicem pro anno Christi 1600. desideras, addendus erit motus Nodorum 40. annis respondens: 1. Sig. 23°. 39'. 13". *addendus*, inquam, contra solitam hactenus methodum, ob continuum Nodorum in præcedentia motum: prodibit Radix anni 1600. Sign. 9. 11°. gr. 53'. 57". idque juxta Meridianum Bononiensem. Et quanquam differentia meridianorum nostrorum vix importet sensibilem Nodorum varietatem: si quis tamen nollet has negligere minutias; ita reducere poterit ad Meridianum Pragensem.

Cùm Bononia habet meridiem, Praga jam ultra Meridiem numerat 23'. minuta ferè; huic autem tempori respondet Motus Nodorum 3". quare fit, ut cum apud nos est hora 12. Nodus tribus secundis minùs sit promotus, atquè adeò tribus secundis magìs distet à signo Arietis; unde additus tribus secundis prodit radix ☊. pro Meridiano Pragensi ad Annum 1600. sig. 9. 11. gr. 54'. 0".

Ab hac Radice Pragena non abscedit Vratislaviensis, nisi 24'''. tertiis. Olomucena verò à Pragensi differt 56'''. tertiis, hoc est, uno ferè minuto secundo.

Habitâ Nodi Radice, facilè deprehendes ex dictis Radicem Motûs Medii in Latitudinem: si videlicet distantiam Nodi à sectione verna auferas ex Motu Lunæ Medio in Zodiaco, quod remanet, erit Motus Medius in Latitudinem:

Sic: quia Radix motus medii Periodici ad meridianum Pragensem pro

Anno 1600. erat Signorum - -	7. 24°. 55'. 10".	Subtr.
Ablatus inde motus Nodi Borei. ☊. Signorum	9. 11°. 54'. 0".	
Relinquit Radicem Latitudinis Signorum.	10. 13°. 1'. 10".	

Oportuit

Oportuit autem Radici Longitudinis integrum priùs circulum adjicere, ut inde posset fieri subtractio. Eodem modo:

Quia Radix Longitudinis pro Anno 1640. erat

- - - - -	Sig. 4. 21°. 3'. 20".	Subtr.
Subtractâ inde Radice Nodi. -	Sig. 7. 18°. 14'. 47".	
Prodibit Radix Latitudinis mediæ Prag.	Sig. 9. 3. gr. 48'. 33".	

Pari ratione Vratislavienses & Olomucenses Radices venaberis.

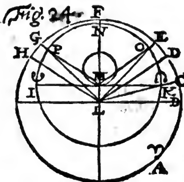
Radix	Vratisl.	pro A.	S. 10, 13°, 3', 22",	pro A.	Sig. 9, 3°, 50', 45".
Latitud.	Olomuc.	1600,	S. 10, 13°, 1', 10",	1640.	Sig. 9, 3°, 48', 35".

Quis positis: facilis est, & varia

Computandi Motûs in Latitudinem Ratio.

Aliqui Radici Latitudinis addunt motum Latitudinis Mediæ, dato tempori correspondentem: prodibit Latitudo media ad datum tempus. Inquirunt deinde Anomaliam Orbis Lunæ, & per hanc ejusdem Orbis Prosthaphæresin, quam demunt vel addunt à motu Latitudinis medio: prodibit motus Latitudinis Verus à Nodo Boreo ad datum tempus. Additur porrò Æquatio, si Anomalia fuerit major semicirculo: demitur, si est minor; ut suprà dixi.

Communior verò methodus est ista:



Inquiro ad datum tempus Nodi distantiam à sectione verna, v. g. in §. 10. arcum A C, hunc aufero à Longitudine Lunæ vera A D E. prodibit motus Latitudinis Lunæ Verus C D E. (*vide fig. 24.*)

Sed rem Exemplo comprobemus:

Datum tempus sit Annus 1677. completus, sexta Januarii completa, respectu meridiani Pragensis, ad quem computandus primùm est Nodus ☊.

Ex tabula Nodorum prima excerpe Motum Nodi 20. annis debitum qui est Signorum - - - - - - S. 0, 26°, 49', 37",
Item motum 17. annis debitum - - S. 10, 28, 47, 22,

Ex tabula verò 3. inquire motum Nodi Borei sex diebus respondentem, videlicet - - Sign. 0, 0, 19', 4",

His in unam summam conflatis prodeunt Sign. 11, 25, 56, 3,

Hanc summam demum collectam à Radice Nodi Borei subtrahe, (*coassumptis priùs 12. signis, si aliàs subtractio perfici nequeat, ut suprà dixi:*) quod reliquum erit, indicabit Locum Nodi Borei; è cujus diametro reperitur alter Nodus Austrinus.

Remanent autem subtractione factâ: Sign. 7, 22°, 18', 44".

Quare Nodus Boreus totidem distat gradibus à sectione Arietis, versaturque in 23. gradu Scorpionis. Oportuit verò ut in Nodi calculo Motus Annis à Radice elapsis debitus, subtraheretur à Radice; contrà, ac hactenus factum est: quia videlicet Nodi moventur in Praecedentia; Unde hoc tempore minùs distant ab Æquinoctio Verno; quàm removerentur sub Annum Radicis 1640. atque ita operatio hujus calculi diversa est ab aliis, quòd cæteri Motus in Consequentia tendant, juxta Signorum ordinem, Nodi autem ferantur retrogradè in Præcedentia.

Investigato hâc ratione Nodo: quia suprà computavimus pro eodem tempore Longitudinem Lunæ Veram: - - - Sig. 3, gr. 0, 15', 4".
Si ab hac auferas Distantiam Nodi à Sect. Verna Sig. 7, 22, 18, 44.

Prodibit Verus Motus Latitudinis - - Sig. 7, 7, 56, 20.

Qui Motus vocatur ab aliis *Argumentum Latitudinis Lunæ Verum & Æquatum.* Cum hoc Motu Latitudinis ingredere Tabulam 7. Latitudinis Lunæ, & accipe signa septem in calce tabulæ, gradus autem 8. desume ex serie altera ascendente, atque in communi concursu versùs octavi cum columna signi septimi invenies grad. 3. 4' 29". pro Latitudine Lunæ, quæ meridionalis est, & descendens, ut titulus tabulæ indicat. *Lansbergius initium numerationis facit pro Latitudinis Motu à Limite Boreo. Nos cum Ricciolo aliisque à Nodo Boreo incipimus.*

Quod si quandoque Lunæ Longitudinem ad Eclipticam placeat reducere: utere *Tabulâ Reductionum:* quam Tycho suis progymnasmatis tomo primo pag. 118 inseruit. Vel: Operare juxta doctrinam paragrapho decimo hujus capitis traditam, & habebis intentum. Res tamen hæc minùs

Juvante

est necessaria: sufficit proinde Motum Lunæ respectu Orbis proprii considératum ad calculos redigere.

Juvante itaque Deo Lunam, quà licuit, pro instituto, Astronomicis legibus conclusimus. Si minùs scrupulosè videmur id executi, meminerit Lector, non potuisse hactenus unanimi Lunam stringi Authorum calculo: propter quas dissidentium supputationum & observationum varietates incerta mihi videbatur, & supervacanea ulterior ἀκρίβεια.

Videantur Ephemerides Argoli, in quibus advertes Tychonicum & Argolicum calculum non raro triginta minutis primis, interdum etiam integro ferè gradu dissidere.

Claudo hoc Caput Verbis Kepleri:

Post consumpta omnium Artificum consilia, post tot inæqualitates Lunæ prolatas in lucem, adhuc contumax sidus leges respuens, passim exorbitat minutulè:

Veniet fortè tempus, ut loquitur Seneca, lib. 7. Naturalium Quæstionum: quo ista, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris Ævi diligentia.

Sequuntur Tabulæ
Motuum Lunarium.

Radices pro meridie ultimi Decembris completo.

Ad Meridianum			Pro A. Chr. 1600. Sig. Gr. ′ ″	Pro A. Christi 1640. Sig. Gr. ′ ″
Pragenſ.	Motus	Medius ☾	7. 24. 59. 0.	4. 22. 7. 10.
		Anom ſimpl.	0. 6. 28. 42.	2. 25. 53. 29.
Vratislav.	Motus	Medius ☾	7. 21. 57. 22.	4. 22. 5. 32.
		Anom. ſimpl.	0. 6. 27. 4.	2. 25. 51. 51.
Olomuc.	Motus	Medius ☾	7. 24. 55. 10.	4. 21. 3. 20.
		Anom. ſimpl.	0. 6. 27. 4.	2. 25. 49. 40.

TABULA I. Mediorum Motuum Lunæ:

In Annis, tum ſingulis, tum collectis.

	Longitudo ☽ ab Æquinoct. ♈				Anomalia ☾				Motus ☊ Sive Nodi Borei.			
Ann.	Sig.	Gr.	′	″	Sig.	Gr.	′	″	Sig.	Gr.	′	″
1	4.	9.	23.	3.	2.	28.	43.	9.	0.	19.	19.	41.
2	8.	18.	46.	7.	5.	27.	26.	17.	1.	8.	39.	22.
3	0.	28.	9.	10.	8.	26.	9.	26.	1.	27.	59.	3.
B 4	5.	20.	42.	49.	0.	7.	56.	29.	2.	17.	21.	55.
5	10.	0.	5.	52.	3.	6.	39.	37.	3.	6.	41.	36.
6	2.	9.	28.	56.	6.	5.	22.	46.	3.	26.	1.	18.
7	6.	18.	51.	59.	9.	4.	5.	55.	4.	15.	20.	59.
B 8	11.	11.	25.	38.	0.	15.	52.	57.	5.	4.	43.	51.
9	3.	20.	48.	41.	3.	14.	36.	6.	5.	24.	3.	32.
10	8.	0.	11.	45.	6.	13.	19.	15.	6.	13.	23.	13.
11	0.	9.	34.	48.	9.	12.	2.	23.	7.	2.	42.	54.
B 12	5.	2.	8.	27.	0.	23.	49.	26.	7.	22.	5.	46.
13	9.	11.	31.	30.	3.	22.	32.	35.	8.	11.	25.	27
14	1.	20.	54.	34.	6.	21.	15.	43.	9.	0.	45.	8.
15	6.	0.	17.	37.	9.	19.	58.	52.	9.	20.	4.	49
B 16	10.	22.	51.	16.	1.	1.	45.	55.	10.	9.	27.	41.
17	3.	2.	14.	19.	4.	0.	29.	4.	10.	28.	47.	22.
18	7.	11.	37.	22.	6.	29.	12.	12.	11.	18.	7.	4
19	11.	21.	0.	26.	9.	27.	55.	21.	0.	7.	26.	45.
B 20	4.	13.	34.	5.	1.	9.	42.	24.	0.	26.	49.	37.
40	8.	27.	8.	10.	2.	19.	24.	47.	1.	23.	39.	13.
60	1.	10.	42.	15.	3.	29.	7.	11.	2.	20.	18.	50.
80	5.	24.	16.	20.	5.	8.	49.	35.	3.	17.	18.	26.
100	10.	7.	50.	25	6.	18.	31.	58.	4.	14.	8.	3.

TABU-

TABULA II. Mediorum Motuum Lunæ

In Mensibus Completis Anni Communis.

	Longitudo ☾ ab Æquinoctio				Anomalia Lunæ				Motus Capitis seu ☊		
	Sig.	Gr.	′	″	Sig.	Gr.	′	″	Gr.	′	″
Januar.	1.	18.	28.	4.	1.	15.	0.	52.	1.	38.	30.
Febr.	1.	27.	24.	23.	1.	20.	50.	2.	3.	7.	27.
Mart.	3.	15.	52.	27.	3.	5.	50.	54.	4.	45.	57.
Aprilis.	4.	21.	9.	56.	4.	7.	47.	52.	6.	21.	16.
Majus.	6.	9.	38.	0.	5.	22.	48.	44.	7.	59.	46.
Junius.	7.	14.	55.	29.	6.	24.	45.	42.	9.	35.	5.
Julius.	9.	3.	23.	33.	8.	9.	46.	34.	11.	13.	35.
Aug.	10.	21.	51.	37.	9.	24.	47.	26.	12.	52.	4.
Sept.	11.	27.	9.	6.	10.	26.	44	24	14.	27.	23.
Octob.	1.	15.	37.	10.	0.	11.	45.	16.	16.	5.	53.
Nov.	2.	20.	54.	39.	1.	13.	42.	22.	17.	41.	12.
Dec.	4.	9.	22.	43.	2.	28.	43.	6.	19.	19.	42.

In Mensibus completis Anni Bissextilis.

	Sig.	Gr.	′	″	Sig.	Gr.	′	″	Gr.	′	″
Januar.	1.	18.	28.	4.	1.	15.	0.	52.	1.	38.	30.
Febr.	2.	10.	34.	58.	2.	3.	53.	56.	3.	10.	38.
Mart.	3.	29.	3.	2.	3.	18.	54.	48.	4.	49.	8.
Aprilis.	5.	4.	20.	31.	4.	20.	51.	49.	6.	24.	27.
Majus.	6.	22.	48.	35.	6	5.	52.	38.	8.	2.	57.
Junius.	7.	28.	6.	4.	7.	7.	49.	36.	9.	38.	16.
Julius.	9.	16.	34.	8.	8.	22.	50.	28.	11.	16.	45.
Aug.	11.	5.	2.	12.	10.	7.	51.	20.	12.	55.	15.
Sept.	0.	10.	19.	41.	11.	9.	48	18.	14.	30.	34.
Octob.	1.	28.	47.	45.	0.	24.	49.	10.	16.	9.	4.
Nov.	3.	4.	5.	14.	1.	26.	46.	8.	17.	44	23.
Dec.	4.	22	33.	18.	3.	11.	47.	0.	19.	22.	53.

TABULA III. Mediorum Motuum Lunæ In Diebus.

	Longitudo ☽ ab Æquinoctio				Lunæ Anomalia				Motus Capitis seu ☊			
dies	Sig.	Gr.	′	″	Sig.	Gr.	′	″	Sig.	Gr.	′	″
1.	0.	13.	10.	35.	0.	13.	3.	54.	0.	0.	3.	11.
2.	0.	26.	21.	10.	0.	26.	7.	48.	0.	0.	6.	21.
3.	1.	9.	31.	45.	1.	9.	11.	42.	0.	0.	9.	32.
4.	1.	22.	42.	20.	1.	22.	15.	36.	0.	0.	12.	43.
5.	2.	5.	52.	55.	2.	5.	19.	30.	0.	0.	15.	53.
6.	2.	19.	3.	30.	2.	18.	23.	24.	0.	0.	19.	4.
7.	3.	2.	14.	5.	3.	1.	27.	18.	0.	0.	22.	14.
8.	3.	15.	24.	40.	3.	14.	31.	11.	0.	0.	25.	25.
9.	3.	28.	35.	15.	3.	27.	35.	5.	0.	0.	28.	36.
10.	4.	11.	45.	50.	4.	10.	38.	59.	0.	0.	31.	46.
11.	4.	24.	56.	25.	4.	23.	42.	53.	0.	0.	34.	57.
12.	5.	8.	7.	0.	5.	6.	46.	47.	0.	0.	38.	8.
13.	5.	21.	17.	35.	5.	19.	50.	41.	0.	0.	41.	18.
14.	6.	4.	28.	10.	6.	2.	54.	35.	0.	0.	44.	29.
15.	6.	17.	38.	44.	6.	15.	58.	29.	0.	0.	47.	40.
16.	7.	0.	49.	19.	6.	29.	2.	23.	0.	0.	50.	50.
17.	7.	13.	59.	54.	7.	12.	6.	17.	0.	0.	54.	1.
18.	7.	27.	10.	29.	7.	25.	10.	11.	0.	0.	57.	11.
19.	8.	10.	21.	4.	8.	8.	14.	5.	0.	1.	0.	22.
20.	8.	23.	31.	39.	8.	21.	17.	59.	0.	1.	3.	33.
21.	9.	6.	42.	14.	9.	4.	21.	53.	0.	1.	6.	43.
22.	9.	19.	52.	49.	9.	17.	25.	47.	0.	1.	9.	54.
23.	10.	3.	3.	24.	10.	0.	29.	40.	0.	1.	13.	5.
24.	10.	16.	13.	59.	10.	13.	33.	34.	0.	1.	16.	15.
25.	10.	29.	24.	34.	10.	26.	37.	28.	0.	1.	19.	26.
26.	11.	12.	35.	9.	11.	9.	41.	22.	0.	1.	22.	37.
27.	11.	25.	45.	44	11.	22.	45.	16.	0.	1.	25.	47.
28.	0.	8.	56.	19.	0.	5.	49.	10.	0.	1.	28.	58.
29.	0.	22.	6.	54.	0.	18.	53.	4.	0.	1.	32.	8.
30.	1.	5.	17.	29.	1.	1.	56.	58.	0.	1.	35.	19.
31.	1.	18.	28.	4.	1.	15.	0.	51.	0.	1.	38.	30.

TABU-

TABULA IV. Mediorum Motuum Lunæ In Horis & Minutis.

	Longitudo ☽ ab Æquinoctio.			Anomalia Lunæ			Motus Capitis seu ☊		
Horę	Gr.	′	″	Gr.	′	″	Gr.	′	″
1.	0.	32.	56.	0.	32.	40.	0.	0.	8.
2.	1.	5.	53.	1.	5.	19.	0.	0.	16.
3.	1.	38.	49.	1.	37.	59.	0.	0.	24.
4.	2.	11.	46.	2.	10.	39.	0.	0.	32.
5.	2.	44.	42.	2.	43.	19.	0.	0.	40.
6.	3.	17.	39.	3.	15.	58.	0.	0.	48.
7.	3.	50.	35.	3.	48.	38	0.	0.	56.
8.	4.	23.	32.	4.	21.	18.	0.	1.	4.
9.	4.	56.	28.	4.	53.	58.	0.	1.	11.
10.	5.	29.	25.	5.	26.	37.	0.	1.	19.
11.	6.	2.	21.	5.	59.	17.	0.	1.	27.
12.	6.	35.	18.	6.	31.	57.	0.	1.	35.
13.	7.	8.	14	7.	4.	37.	0.	1.	43.
14.	7.	41.	10.	7.	37.	16.	0.	1.	51.
15.	8.	14.	7.	8.	9.	56.	0.	1.	59.
16.	8.	47.	3	8.	42.	36.	0.	2.	7.
17.	9.	20.	0.	9.	15.	16.	0.	2.	15.
18.	9.	52.	56.	9.	47.	55.	0.	2.	23.
19.	10.	25.	53.	10.	20.	35.	0.	2.	31.
20.	10.	58.	49.	10.	53.	15.	0.	2.	39.
21.	11.	31.	46.	11.	25.	55.	0.	2.	47.
22.	12.	4.	42.	11.	58.	34.	0.	2.	55.
23.	12.	37.	39.	12.	31.	14.	0.	3.	3.
24.	13.	10.	34.	13.	3.	54.	0.	3.	11.
25.	13.	43.	32.	13.	36.	34.	0.	3.	19.
26.	14.	16.	28.	14.	9.	13.	0.	3.	27.
27.	14.	49.	25.	14.	41.	53.	0.	3.	34.
28.	15.	22.	20.	15.	14.	33.	0.	3.	42.
29.	15.	55.	17.	15.	47.	13.	0.	3.	50.
30.	16.	28.	13	16.	19.	52.	0.	3.	58.

Annotatio. Motus Lunaris minutis debitus est sexagesima pars Motûs Horarii, quemadmodum suprà monui; unde quia per horam movetur Luna ab Æquinoctio 32′. 56″. sequitur, per minutum primum eam moveri 32″. secun. & 56‴. tertiis. Proinde si Motum desideras minutis competentem, ex his tabulis excerpere; necesse est, ut minuta prima solummodò in secunda, & secunda illius Motûs in tertia convertantur.

TABULA V. Æquationes Centri continens

Priora sex Anomaliæ Signa, in quibus *Æquatio* debet *addi* ad Motum Anomaliæ Orbis Medium, ut habeatur Anomalia Orbis primò coæquata.

	Sign. 0.		Sign. 1.		Signor. 2.		Signor. 3.		Signor. 4.		Signor. 5.		
Gr.	Gr. ′	Scrupula Proport.	Gr. ′	Scrupula Proport.	Gr. ′	Scrupula Proport.	Gr. ′	Scrupula Proport.	Gr. ′	Scrupula Proport.	Gr. ′	Scrupula Proport.	
1.	0, 8.	0.	4, 13.	5.	8. 29.	18.	12. 17.	34.	12. 59.	48.	8, 26.	57.	29.
2.	0, 16.	0.	4, 21.	6.	8. 38.	19.	12. 21.	34.	12. 55.	48.	8, 11.	57.	28.
3.	0, 24.	0.	4, 29.	6.	8. 46.	19.	12. 26.	35.	12. 51.	48.	7, 56.	57.	27.
4.	0, 32.	0.	4, 38.	6.	8. 55.	20.	12. 31.	35.	14. 47.	49.	7. 41.	57.	26.
5.	0, 40.	0.	4, 46.	7.	9. 4.	20.	12. 36.	36.	12. 42.	49.	7, 26.	58.	25.
6.	0, 49.	0.	4, 55.	7.	9. 12.	21.	12. 47.	36.	12. 37.	49.	7, 10.	58.	24.
7.	0, 57.	0.	5, 3.	7.	9. 20.	21.	12. 45.	37.	12. 31.	50.	6, 54.	58.	23.
8.	1, 5.	0.	5, 12.	8.	9. 29.	21.	12. 49.	37.	12. 25.	50.	6. 38.	58.	22.
9.	1, 13.	0.	5, 20.	8.	9. 37.	22.	12. 53.	38.	12. 19.	51.	6, 22.	58.	21.
10.	1, 21.	1.	5, 28.	9.	9. 45.	23.	12. 56.	38.	12. 12.	51.	6, 5.	59.	20.
11.	1, 29.	1.	5, 37.	9.	9. 54.	23.	13. 0.	39.	12. 5.	51.	5, 48.	59.	19.
12.	1, 37.	1.	5, 45.	9.	10. 2.	24.	13. 3.	39.	11. 58.	52.	5, 31.	59.	18.
13.	1, 45.	1.	5, 54.	10.	10. 10.	24.	13. 5.	40.	11. 50.	52.	5, 14.	59.	17.
14.	1, 53.	1.	6, 2.	10.	10. 18.	25.	13. 8.	40.	11. 42.	52.	4, 57.	59.	16.
15.	2, 1.	1.	6, 11.	11.	10. 26.	25.	13. 10.	41.	11. 33.	53.	4, 39.	59.	15.
16.	2, 10.	1.	6, 20.	11.	10. 34.	26.	13. 12.	41.	11. 24.	53.	4, 21.	59.	14.
17.	2, 18.	2.	6, 28.	12.	10. 41.	26.	13. 13.	41.	11. 15.	53.	4, 3.	59.	13.
18.	2, 26.	2.	6, 37.	12.	10. 49.	27.	13. 14.	42.	11. 5.	54.	3, 45.	59.	12.
19.	2, 34.	2.	6, 45.	12.	10. 57.	27.	13. 15.	42.	10. 55.	54.	3, 27.	60.	11.
20.	2, 42.	2.	6. 54.	13.	11. 4.	28.	13. 16.	43.	10. 44.	54.	3, 8.	60.	10.
21.	2, 50.	3.	7, 3.	13.	11. 11.	28.	13. 16.	43.	10. 33.	54.	2, 50.	60.	9.
22.	2, 59.	3.	7, 12.	14.	11. 18.	29.	13. 16.	44.	10. 22.	55.	2, 31.	60.	8.
23.	3, 7.	3.	7, 20.	14.	11. 25.	30.	13. 15.	44.	10. 10.	55.	2, 13.	60.	7.
24.	3. 15.	3.	7, 29.	15.	11. 32.	30.	13. 15.	45.	9. 59.	55.	1, 54.	60.	6.
25.	3, 23.	4.	7, 37.	15.	11. 39.	31.	13. 14.	45.	9. 46.	55.	1, 35.	60.	5.
26.	3, 31.	4.	7, 46.	16.	11. 45.	31.	13. 12.	45.	9. 34.	56.	1, 16.	60.	4.
27.	3, 40.	4.	7, 55.	16.	11. 52.	32.	13. 10.	46.	9. 21.	56.	0, 57.	60.	3.
28.	3, 48.	4.	8, 3.	17.	11. 58.	32.	13. 8.	46.	9. 7.	56.	0, 38.	60.	2.
29.	3, 56.	5.	8. 12.	17.	12, 4.	32.	13. 5.	47.	8. 54.	56.	0, 19.	60.	1.
30.	4, 4.	5.	8. 21.	18.	12. 11.	33.	13. 2.	47.	8. 40.	57.	0, 0.	60.	0.
	Signor. 11.		Signor. 10.		Signor. 9.		Signor. 8.		Signor. 7.		Signor. 6.		Gr.

Posteriora sex Anomaliæ Centri Signa, in quibus *Æquatio* debet *subtrahi* à Motu Anomaliæ Orbis Medio; ut habeatur Anomalia Orbis primò coæquata.

TABULA VI. Æquationum Orbis Lunæ.

Priora sex Anomaliæ Signa, in quibus *Prostaphæresis subtrahitur* ab Anomalia Lunæ Vera, sive primò æquata, ut habeatur ultimò coæquata.

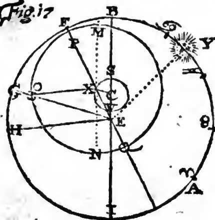
Grad.	Sign. 0.		Sign. 1.		Sign. 2.		Sign. 3.		Sign. 4.		Sign. 5.		
	Orbis	Excess.	Orbis	Excess.	Orbis	Excess.	Orbis	Excess.	Orbis	Excess.	Orbis	Excess.	
	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	Gr. ′	
1.	0. 5.	0. 2.	2. 22.	1. 10.	4. 8.	2. 7.	4. 55.	2. 42.	4. 55.	2. 35.	2. 35	1. 36.	29
2.	0. 10	0. 5.	2. 26.	1. 12.	4. 10.	2. 9.	4. 56.	2. 42.	4. 22.	2. 34.	2. 30.	1. 34.	28
3.	0. 14	0. 7.	2. 30.	1. 14.	4. 13.	2. 11.	4. 56.	2. 43.	4. 20.	2. 33.	2. 25.	1. 31.	27
4.	0. 19	0. 9.	2. 34.	1. 16	4. 16.	2. 12.	4. 56	2. 43.	4. 17.	2. 32.	2. 20.	1. 28.	26
5.	0. 24.	0. 12.	2. 38.	1. 18.	4. 18.	2. 14.	4. 56.	2. 44.	4. 14.	2. 31.	2. 15	1. 25.	25
6.	0. 28	0. 14.	2. 42.	1. 21.	4. 20.	2. 15.	4. 56.	2. 44.	4. 11.	2. 29.	2. 10.	1. 22.	24
7.	0. 33.	0. 16.	2. 46.	1. 23.	4. 23.	2. 17.	4. 56.	2. 44.	4. 8.	2. 28.	2. 5.	1. 19.	23
8.	0. 38.	0. 18	2. 50.	1. 25.	4. 25.	2. 18.	4. 56.	2. 44.	4. 6.	2. 26	2. 0.	1. 16.	22
9.	0. 43.	0. 21.	2. 54.	1. 27.	4. 27.	2. 20.	4. 55.	2. 45.	4. 3.	2. 25.	1. 55.	1. 12.	21
10.	0. 47	0. 23.	2. 58.	1. 29.	4. 29.	2. 21.	4. 55	2. 45.	3. 59	2. 23.	1. 50.	1. 9.	20
11.	0. 52.	0. 25.	3. 2.	1. 31.	4. 31.	2. 21.	4. 54.	2. 45.	3. 56.	2. 22	1. 45.	1. 6.	19
12.	0. 57.	0. 28.	3. 6.	1. 33.	4. 33.	2. 23.	4. 54.	2. 45.	3. 53.	2. 20.	1. 39	1. 3.	18
13.	1. 1.	0. 30.	3. 10.	1. 35.	4. 35.	2. 25.	4. 53	2. 45.	3. 49.	2. 18.	1. 34.	0. 59.	17
14.	1. 6	0. 32.	3. 13.	1. 37.	4. 37.	2. 26.	4. 52.	2. 45.	3. 46.	2. 16.	1. 29.	0. 56.	16
15.	1. 11.	0. 34.	3. 17.	1. 39.	4. 39.	2. 27.	4. 51.	2. 45.	3. 42.	2. 14.	1. 23.	0. 53.	15.
16.	1. 15.	0. 37.	3. 20.	1. 41.	4. 40.	2. 28	4. 50.	2. 45.	3. 39.	2. 13.	1. 18.	0. 49.	14
17.	1. 20.	0. 39.	3. 24.	1. 43	4. 42.	2. 30.	4. 49.	2. 44.	3. 35.	2. 11.	1. 13.	0. 46.	13
18.	1. 24.	0. 41.	3. 28	1. 45	4. 43.	2. 31.	4. 48	2. 44.	3. 31.	2. 8.	1. 7.	0. 42.	12.
19.	1. 29.	0. 44.	3. 31.	1. 46.	4. 45.	2. 32.	4. 74.	2. 44.	3. 27.	2. 6.	1. 2.	0. 39.	11.
20.	1. 34.	0. 46.	3. 34.	1. 48.	4. 46.	2. 33.	4. 46.	2. 43.	3. 23.	2. 4	0. 56.	0. 36.	10.
21.	1. 38.	0. 48.	3. 38.	1. 50.	4. 47.	2. 34.	4. 44.	2. 43.	3. 19	2. 2.	0. 51.	0. 32.	9
22.	1. 43.	0. 50.	3. 41.	1. 52.	4. 49.	2. 35.	4. 43	2. 42.	3. 15.	2. 0.	0. 45.	0. 29.	8.
23.	1. 47.	0. 52.	3. 44.	1. 54.	4. 50.	2. 36.	4. 41.	2. 42.	3. 11	1. 57.	0. 39.	0. 25.	7.
24.	1. 51.	0. 55.	3. 47.	1. 56.	4. 51.	2. 37.	4. 39.	2. 41.	3. 7.	1. 55.	0. 34.	0. 21.	6.
25.	1. 56.	0. 57.	3. 50.	1. 58.	4. 52.	2. 37.	4. 37.	2. 41	3. 2.	1. 52.	0. 28.	0. 18.	5.
26.	2. 0.	0. 59.	3. 53.	1. 59.	4. 52.	2. 38.	4. 36.	2. 40.	2. 58.	1. 50.	0. 23	0. 15.	4.
27.	2. 5.	1. 1.	3. 57.	2. 1.	4. 53.	2. 39.	4. 34.	2. 39.	2. 53.	1. 47.	0. 17.	0. 11.	3.
28.	2. 9	1. 3.	3. 59.	2. 3.	4. 54.	2. 40.	4. 32.	2. 38.	2. 49.	1. 45.	0. 11.	0. 7.	2.
29.	2. 13.	1. 6.	4. 2	2. 4.	4. 54.	2. 40.	4. 29.	2. 37	2. 44	1. 42.	0. 6.	0. 3.	1.
30.	2. 17.	1. 8.	4. 5.	2. 6.	4. 55.	2. 41.	4. 27	2. 36.	2. 40.	1. 39.	0. 0.	0. 0.	0
	11. Sign		10. Sign.		9. Sign.		8. Sign.		7. Sign.		6. Sign.		Gr

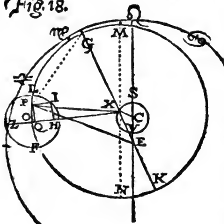
Posteriora sex Anomaliæ Orbis Signa, in quibus *Prostaphæresis additur* ad Anomaliam Lunæ Veram, sive primò æquatam, ut habeatur ultimò coæquata.

Excessus verò semper debet *addi* ad Æquationem Orbis; extra Syzygias, ut suprà dictum est.

Anno-

Annotatio.





Ut habeatur genuina Prostaphæresis Orbis EOX. (*in figura* v. g. 17.) vel angulus EPX (*in figura* 18.) oportet præter Anomaliam Lunæ, insuper Eccentricitatem temporaneam notam esse in partibus Eccentrici. Quia verò Eccentricitates mutantur 180. vicibus, immensus propè labor foret, pro singulis Eccentricitatibus ad omnes Anomaliæ Orbis gradus venari Prostaphæreses.

Excogitandum ergo fuit Astronomis sequens compendium.

1. Inquisiverunt ad singulos Anomaliæ gradus Prostaphæreses cum Eccentricitate minima EV v. g. quas vides ordine in tabellam hanc 6. digestas.

Similiter inquisiverunt , ad singulos Anomaliæ gradus, Prostaphæreses cum Eccentricitate maxima : abstulerunt deinde Æquationes Minimas à Maximis , & excessum maximarum supra minimas adscripserunt juxta ordinem graduum, minimis ; ut vides in tabella hac 6. factum.

2. Eccentricitatem minimam abstulerunt à singulis Eccen-

centricitatibus temporaneis, ut habeatur excessus earum supra minimam: hos excessus reduxerunt ad partes sexagesimas ipsius VS (*vide fig.* 17. *&* 18.). excessûs maximæ Eccentricitatis supra minimam dicendo v. g. ut VS, nota in partibus radii Eccentrici, ad excessum datæ Eccentricitatis temporaneæ supra minimam, in iisdem partibus notam: ita 60, ad aliud. Hunc excessum Eccentricitatum sic reductarum vocârunt *Scrupula proportionalia* quæ solent Æquationibus Centri adscribere: ut vides in tabella 5. factum.

Inventurus igitur ex tabb. memoratis Prostaphæresin ad Motum Anomaliæ v. g. Sig. 1. grad. 9. Eccentricitati EX. debitam, sic operaberis:

Inquire 1. quantum Eccentricitas EX superet Eccentricitatem minimam EV. [*hunc Excessum indicant scrupula proportionalia Tabulæ* 5.] sitque Excessus ille v. g. 8', scrup. quarum VS est 60'.

2. Ex Tab. 6. excerpe Prostaphæresin Orbis debitam minimæ Eccentricitati EV: videlicet in exemplo dato 2°. 54'. huic adscriptum videbis Excessum Æquationis, debitæ Eccentricitati maximæ ES, ad eundem Anomaliæ gradum , videlicet 1°. 27'. fiat proinde: Ut VS 60, ad scrupula proportionalia v. g. 8'. ita excessus maximus æquatorius 1°. 27', ad aliud: prodibunt 11½. minut. Hoc quartum proportionale semper additur Æquationi priùs repertæ pro Eccentricitate minima; Atque ita obtinetur citra errorem sensibilem Æquatio Eccentricitati EX debita.

TABVLA VII. Latitudinis Lunæ.

LATITVDO SEPTENTRIONALIS

Grad.	Sign. 0. Ascend. Gr. ′ ″	Sign. 1. Ascend. Gr. ′ ″	Sign. 2. Ascend. Gs. ′ ″	Sign. 3. Descend. Gr. ′ ″	Sig. 4. Descend. Gr. ′ ″	Sign. 5. Descend. Gr. ′ ″	
1.	0. 5. 13.	2. 34. 24.	4. 22. 22.	4. 59. 58.	4. 17. 7.	2. 25. 17.	29.
2.	0. 10. 27.	2. 38. 52	4. 24. 51.	4. 59. 50.	4. 14. 22.	2. 50. 40.	28.
3.	0. 15. 4.	2. 43. 17.	4. 27. 14.	4. 59. 35.	4. 11. 34.	2. 16. 2.	27.
4.	0. 20. 53.	2. 47. 39.	4. 29. 34.	4. 59. 15.	4. 18. 37.	2. 11. 22.	26.
5.	0. 26. 6.	2. 51. 57.	4. 31. 49.	4. 58. 51.	4. 5. 38.	2. 6. 40.	25.
6.	0. 31. 19.	2. 56. 10.	4. 33. 59.	4. 58. 21.	4. 2. 37.	2. 1. 56.	24.
7.	0. 36. 31.	3. 0. 21.	4. 36. 4.	4. 57. 45.	3. 59. 28.	1. 57. 8.	23.
8.	0. 41. 42.	3. 4. 29.	[illegible]. 38. 4.	4. 57. 4.	3. 56. 16.	1. 52. 17.	22.
9.	0. 46. 52.	3. 8. 35.	4. 40. 4.	4. 56. 17.	3. 53. 0	1. 47. 23.	21.
10.	0. 52. 1.	3. 12. 39.	4. 41. 52.	4. 55. 25.	3. 49. 40.	1. 42. 27.	20.
11.	0. 59. 9.	3. 16. 39.	4. 43. 38.	4. 54. 28.	3. 46. 17.	1. 37. 29.	19.
12.	1. 2. 16.	3. 2[illegible]. 35.	4. 45. 18	4. 53. 25.	3. 42. 49.	1. 32. 31.	18.
13.	1. 7. 23.	3. 24. 26.	4. 46. 52.	4. 52. 17.	3. 39. 17.	1. 27. 33.	17.
14.	1. 12. 30.	3. 28. 15.	4. 48. 20.	4. 51. 3.	3. 35. 41.	1. 22. 35.	16.
15.	1. 17. 36.	3. 32. 0.	4. 49. 44.	4. 49. 44.	3. 32. 0.	1. 17. 36.	15.
16.	1. 22. 35.	3. 35. 41.	4. 51. 3.	4. 48. 20.	3. 28. 15.	1. 12. 30.	14.
17.	1. 27. 33	3. 39. 17.	4. 52. 17.	4. 46. 52.	3. 24. 26.	1. 7. 23.	13.
18.	1. 32. 31.	3. 42. 49.	4. 53. 25.	4. 45. 18.	3. 20. 35.	1. 2. 16.	12.
19.	1. 37. 29.	3. 46. 17.	4. 54. 28.	4. 43. 38.	3. 16. 39.	0. 57. 9.	11.
20.	1. 42. 27.	3. 49. 40.	4. 55. 25.	4. 41. 52.	3. 12. 39.	0. 52. 1.	10.
21.	1. 47. 23.	3. 53. 0.	4. 56. 17.	4. 40. 0	3. 8. 35.	0. 46. 52.	9.
22.	1. 52. 17.	3. 56. 16.	4. 57. 4.	4. 38. 4	3. 4. 29.	0. 41. 42.	8.
23.	1. 57. 8.	3. 59. 28.	4. 57. 45.	4. 36. 4.	3. 0. 21.	0. 36. 31.	7.
24.	2. 1. 56.	4. 2. 37.	4. 58. 21.	4. 33. 59.	2. 56. 10.	0. 31. 19.	6.
25.	2. 6. 40.	4. 5. 38.	4. 58. 51.	4. 31. 49.	2. 51. 57.	0. 26. 6.	5.
26.	2. 11. 22.	4. 8. 37.	4. 59. 15.	4. 29. 34.	2. 47. 39.	0. 20. 53	4.
27.	2. 16. 2.	4. 11. 34	4. 59. 35.	4. 27. 14.	2. 43. 17.	0. 15. 40.	3.
28.	2. 20. 40.	4. 14. 22.	4. 39. 50.	4. 24. 51	2. 38. 52.	0. 10. 27.	2
29.	2. 25. 17.	4. 17. 7.	4. 59. 58.	4. 22. 22.	2. 34. 24.	0. 5. 13.	1.
30.	7. 29. 52.	4. 19. 47.	5. 0. 0.	4. 19. 47.	2. 29. 52.	0. 0. 0.	0.
	Ascend. 11. Sign.	Ascend. 10. Sign.	Ascend. 9. Sign.	Descend. 8. Sign.	Descend. 7. Sign.	Descend. 6. Sign.	Gr.

LATITVDO AVSTRALIS.



CAPUT III.

De Solis & Lunæ Eclipsibus.

N*Egotium istud summæ subtilitatis est, ac proinde multis etiam tricis impeditum*, ait Blancanus: * conabimur tamen Lunaribus hisce Tenebris, quantùm instituti nostri, seu compendii ratio permittit, nonnullam Lucem affundere.

Suppono autem: Lunam tunc consueto destitui lumine, cùm umbram Terræ ingressa opacitate ejusdem Globi Terraquei impeditur, quo minùs amicos Solis adversi radios excipiat, ut constat ex primis Sphæræ elementis; quam veritatem *primi* adverterunt *Thales*, & *Anaxagoras*. Hic enim *primus apertissimè, & liberrimè ausus est de Luna illuminatione, & obumbratione scriptu edere rationes*, ut habet Plutarchus *lib. 2. de platitis Philosophorum*. Neque tamen palàm de hac re tum differebatur, sed clanculùm, & cautè apud paucos.

Secutis temporibus doctrinam illam exceperunt Scholæ omnes, quibus manifestum erat, teste Plinio: * *Solem interventu Lunæ occultari, Lunamque Terræ objectu, ac vices reddi, eosdemque Solis radios Lunâ interpositu suo auferente Terræ, Terrâque Lunæ: hâc subeunte repentinas obduci tenebras, rursumque illius umbrâ sidus hebescere.*

Et hujusmodi defectus venabimur hoc capite: qui labor olim fuit tam pretiosus, ut pro qualibet Eclipsi ritè prædicta singulum Cyziceno Heliconi talentum Dionysius impenderet.

Constat porrò ex dictis, Solares Eclipses in Noviluniis contingere, quando Luna Soli jungitur; Lunares verò in Oppositionibus seu Pleniluniis fieri: nec tamen in omnibus, sed iis solùm, dum Luna ad perpendiculum, vel non procul à perpendiculo jungitur, vel opponitur. Quam equidem distantiam infrà determinaturi sumus.

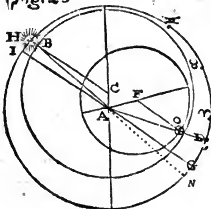
Vides ergo: ante omnia opus esse, ut tempora Conjunctionibus & Oppositionibus debita reperiamus.

§. I.

* *in Sphæra lib. 9.* * *lib. 2. cap. 10.*

§. I.

Quomodo inveniantur Novilunia & Plenilunia Media?



NOvilunium Medium vocant Astronomi, cùm lineæ Motûs Medii sibi invicem junguntur: Et vicissim *Plenilunium* illis *Medium* dicitur, cùm lineæ Motûs Medii in directum jacent, vel in eodem saltem plano longitudinis sunt oppositæ, ut in adjecta figura: AI, AG, sunt Motuum Mediorum lineæ: quæ cùm situm habuerint similem, atque à se invicem 180. gradibus Zodiaci remotæ fuerint, adesse conjicies ipsum Medii Plenilunii momentum.

Quodsi Locus Solis Medius eundem tenuerit Zodiaci gradum, quem Locus Lunæ Medius, ad ipsum Medii Novilunii momentum incidisti.

Conjunctionibus porrò hujusmodi & *Oppositionibus*, ut *competens tempus definias*, sic operaberis: supputa ad datum tempus utriusque Planetæ Longitudinem Mediam ab Æquinoctio; cum Solarem à Lunari aufer, (*revocato priùs ad hoc si aliter detractio fieri nequeat, circulo integro*) quod reliquum est, dat Mediam Lunæ à Sole Elongationem. *Exemplo* sit superiùs * reperta Elongatio pro anno 1677. completo, die 6. Januarii in meridie completa, quæ fuit 5. Signorum, 10°. grad, 39'. 33".

Ut igitur *scias tempus Mediæ Conjunctionis*, utere regulâ trium & dic: Luna elongatur à Sole intra unum diem, gradibus 12. 11'. 27". ferè: quanto tempore elongabitur à Sole per 5. Sign. 10°. 39'. 33"? prodibunt dies 13, horæ, 4, 17'. 18". ferè, quibus Medium Novilunium præcessit ante tempus datum. Fuit ergo Novilunium Medium Anno civili 1677, 23. Decembris, horâ post meridiem 19, 42'. 42".

Accipe dein semissem Mensis Synodici: hoc est, dies 14, horas 18, 22'. 2". quam adde tempori paulò antè inventæ Conjunctionis Mediæ, habebisque tempus Plenilunii Medii; quod datum tempus proximè subsequitur. Incidet nimirum Oppositio Media in diem Januarii septimam completam Anni 1677. completi, horam post meridiem 14, 4'. 44".

Qua

* cap. 2. §. 9.

Quâ ratione siquis dictam semissem Mensis Synodici continuò addiderit, habebit omnia Plenilunia & Novilunia in futurum: Si à tempore noto Conjunctionis unius Mediæ subtraxerit, prodibunt Novilunia & Plenilunia præterita.

Extant pro his quoque apud Astronomos tabulæ, quas brevitatis studio duxi omittendas. Adeat Schonerum Lector: qui item non difficulter

Colliget ex dictis: Quomodo omnis alia Lunæ Phasis Media in calculum sit revocanda.

§. II.

Inventio Verarum Syzygiarum.

RESTAT: ut habito Mediarum Syzygiarum momento, Veram inde Conjunctionem, & Oppositionem Luminarium exploremus. Pro quo

Indagandus primò est ad repertum Conjunctionis vel Oppositionis Mediæ tempus, Verus Solis Locus.

Item Verus Motus Lunæ, (in Oppositione tamen, Motui Solis Vero semicirculum adjicias,) quibus ritè expeditis:

Subtrahe Verum Motum unius Luminaris, à Vero Motu alterius, minorem videlicet ex majori, ut habeatur eorundem Motuum Verorum differentia: quæ semper illi Luminarium attribuitur, cujus longior est ab Arietis sectione distantia:

Si itaque Luna Solem præcesserit, hoc est: Si Arietis signo vicinior extiterit: signum est, nondum factam esse Veram Luminarium Conjunctionem seu Novilunium. Si verò Luna magìs, quàm Sol removeatur ab Æquinoctio: signum est, quòd Veræ Conjunctionis tempus Mediam antecesserit Syzygiam, idque horis & minutis tantò pluribus, quantò Vera Planetarum Loca ab invicem magìs fuerint sejuncta.

Similiter res se habet cum Oppositionibus: Nam si Luna Nadir Solis, hoc est, Locum oppositum Solis nondum attigit, tunc Oppositio Vera Mediam sequitur: Si verò Luna Nadir Solis pertransiit, Oppositio Vera Mediam præcessit.

Inspice figuram 25. & 26. ex quibus facilè dictorum Rationem colliges: prior 25. servit Oppositioni; altera 26. Conjunctioni.

L Lineæ

Motus Horarius Verus Solis		Apog.	Perig.	Lunæ in ☌ & ☍ Apog.	Lunæ in ☌ & ☍ Perig.
Secundùm	Tychonem	2′. 23″.	2′. 33″.	30′. 11″.	35′. 52″.
	Lansbergium			29. 48.	36. 42.
	Ricciolum	- -	2′. 34″.	29. 20.	35. 30.

Aliis placent alia. Interim Lector utatur Tabulâ infrascriptâ secundùm Hypotheses Lansbergii concinnatâ.

Motus horarius Lunæ à Sole in Noviluniis & Pleniluniis ad singulas decades graduum Anomaliæ coæquatæ.

Gradus	′	″	Gradus	′	″
0.	27.	15.	100.	30.	47.
10.	27.	18.	110.	31.	26.
20.	27.	25.	120.	32.	4.
30.	27.	36.	130.	32.	39.
40.	27.	52.	140.	33.	12.
50.	28.	12.	150.	33.	39.
60.	28.	37.	160.	34.	1.
70.	29.	6.	170.	34.	13.
80.	29.	38.	180.	34.	18.
90.	30.	12.			

§. III.

Illustrantur dicta Exemplis.

EXEMPLUM I.

ANnô Civili 1677. incompleto, 23. Decemb. Horâ post meridiem 19. 42′. 42″. fuit Novilunium Medium, ut supputavimus sup. §. 1. hujus Capitis. Tunc autem

Motus Solaris Medius erat. Signor. 9. 3°. 20'.
Motus verò Apogæi - - Signor. 3. 7. 57.
Anomalia Solis ergo fuit Sig. - 5. 25. 23.
Cui respondet Æquatio subtrahenda - - 10. } Subtr.
à Motu Solis Med. - Sig. - 9. 3°. 20'. }

Quare Solis Locus Verus erat. Sig. 9. 3°. 10'.

Quod Lunarem Planetam attinet: Erat tunc illius cum Solari Motus Medius idem: videlicet, Sign. 9. 3. 20.
Nullâ autem tunc opus fuit Anomaliâ Centri: quare ad prædictum tempus Anomalia simpl. cum Vera coincidit: & erat Sig. 5. 2°. 18'.
Huic respondet Æquatio Orbis subtrahenda - 2. 30. } Subtr.
Ex Motu Lunæ Medio - - - Sig. 9. 3. 20. }

Prodibit Longitudo Lunæ Vera - Sig. 9. 0. 50.
Auferatur jam Vera Longitudo Planetæ minor ex majori:
Nempe, in hoc casu, à Solari - - Sig. 9. 3°. 10'. } Subtr.
Lunaris - - Sig. 9. 0. 50. }

Remanet Differentia Longitudinum Verarum - - 2°. 20'.
Hæc itaque Differentia Soli attribuitur: quia longior est illius ab Ariete distantia; neque adhuc facta est Vera Luminarium Conjunctio.

Dividatur nunc reperta Luminarium Distantia Vera, per Motum Horarium Verum Lunæ à Sole: qui est Lansbergio - 33'. 43''.

Factâ divisione prodeunt Horæ 4, 9'. Quæ tempori Syzygiæ Mediæ Horar. 19. 42'. 42''. addi debebunt. (*cùm necdum Vera Conjunctio facta sit*) prodibitque Syzygiæ Veræ tempus æquale; scilicet 23. Decembris, Hora post Meridiem 23, 52'. ferè.

EXEMPLUM II.

Oppositionem Mediam, cit. §. 1. capitis hujus, deprehendimus factam 7. Jan. completâ Anni 1678. Horâ post meridiem 14, 4', 44''. Erat autem tunc

Motus Solis Medius - - - Signor. 9. 17°. 53'.
Anomalia Ejusdem - - - - Signor. 6. 9. 55.
Cui respondet Prostaph. adjectiva - - - 21, 23''. } Adde.
ad Motum Medium - - - Signor. 9. 17. 53. }

Quare Verus Motus Solis erat tunc - Signor. 9. 18. 14.

Pro

Pro Lunæ Motu Medio, adde semicirculum, sive signa 6. ad Motum Solis Medium: ex summa Signor. 15. iterum abjecto circulo integro, sive signis 12,

Prodibit Longitudo Lunæ Media - - 3. 17°. 53'.

Anomalia item Orbis simplex est eadem cum Vera: cùm tempus sit Oppositionis Mediæ: reperiturque - Signor. 11. 15°. 13'.

Cui respondet Prostaphæresis adjectiva	- - 1. 11.	Adde.
ad Motum Lunæ Medium -	Signor. 3. 17. 53.	

Prodit Ejusdem Longitudo Vera - Signor. 3. 19. 4.

Auferatur nunc Minor Longitudo Vera, à Majori, nempe in hoc casu à Lunari Solaris. Hanc enim illâ minorem deprehendes, si propter Oppositionem (*ut sup. monitum sub initium* §. 2. *& paulò antè factum*) Solari Longitudini dimidium circulum sive 6. signa adjicias: iterumque ex summa (ad 15. videlicet signa excrescente) circulum integrum abjicias; juxta leges Calculi Astronomici. Sic nempe Remanebit Longitudo Vera Solis (vel potiùs: Longitudo τȣ Nadir Solaris) Signor. 3. 18°: 14. minor Lunari Longitudine Verâ: à qua proinde, si illam auferas

Long. Lun. Sig. 3. 19°. 4'.		Subtr.
Long. Sol. Sig. 3. 18. 14.		

Remanebit Longitudinum Verarum Differentia 0. 0. 50'.

Hanc autem Differentiam oportet Lunæ attribuere: Quia major est illius ab Ariete distantia, quàm Nadir Solaris. Quare Veræ Conjunctionis tempus Mediam antecessit Syzygiam; jamque Vera Luminarium Oppositio facta est.

Dividatur reperta Luminarium Distantia Vera per Motum Horarium Verum Lunæ à Sole, 27'. 20''. Factâ divisione, prodeunt Horæ 2, 2'. ferè.

Quas horas & min. subtrahe à momento Syzygiæ Mediæ. Prodibit Syzygiæ Veræ tempus æquale: scilicet 7. Januarii completâ, Hora post Meridiem 12. 3'. ferè.

§. IV.

Quæ ad Plenilunia Ecliptica investiganda sint necessaria ?

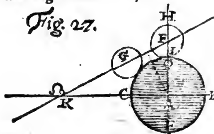
AD tria potissimùm animadverterunt Astronomi. *Primò* Quantitatem obscurationis. *Secundò* Durationem, *Tertiò* Ecliptici Plenilunii Typum definiunt.

Ut igitur scias, *an Plenilunium sit Eclipticum*, vel non ? has Ptolemæus præfigit *Regulas*.

1. Si sub ipsam Mediam Luminarium Oppositionem Luna non distet ab alterutro Nodorum plùs, quàm gradibus 15°. 38'. fieri potest, ut Luna aliquem patiatur lucis defectum. Et hæc Lunæ à Nodo distantia *Terminus Eclipticus Possibilis* ab Authoribus dicitur.

2. Si sub ipsum Verum Plenilunii momentum, Vera Latitudo Lunæ fuerit minor, quàm conjunctæ semidiametri ipsius Lunæ, & umbræ terrenæ; certum est Lunam aliquomodo defecturam. (Et hic *Terminus Eclipticus Necessarius* dicitur) quod quidem evenit Ptolemæo, cùm distantia illius à Nodo est graduum 10. 50'.

Fig. 27.



Præcepta hæc illustret adjecta figura 27. Ubi discus umbrosus sectionem umbræ in loco transitûs Lunæ exhibet, cujus centrum A. Linea autem CD Solarem repræsentat Eclipticam : FGK, Lunarem Viam : Linea demum EH segmentum est circuli maximi per polos Eclipticæ & centrum Solis ducti : distantia Nodi, arcus FK. Latitudo Lunæ Plenilunii tempore est linea AF : quæ cum in adjecta figura major sit, quàm semidiametri AO, & FI, simul junctæ ; patet, nullam hoc casu fieri Eclipsin, obscurâsset autem Lunam umbra, si nonnisi decem v. g. abfuisset à Nodo gradibus : quia videlicet in hisce terminis tam exiguam Luna habet Latitudinem, ut occurrentes sibi invicem semidiametri Lunæ & Umbræ in tántis angustiis, nequeant sibi mutuò de via cedere, sed Luna necesse habet in umbram terrenam impingere.

In

In *Limitibus* porrò *Eclipticis determinandis* variant nonnihil Authores. Ricciolo Terminus Possibilis, intra quem v.g. Luna potest deficere, est Latitudo 1. gradûs. 6. min. Necessarius verò, quo coarctatam Lunam necesse est eclipsari, statuit Latitudinem 52′. 6″. Aliis placent alia. vide discrepantes Astronomorum opiniones in tabula.

Termini Eclipsis Lunæ Possibiles - - -				. Necessarii.	
Authores.	Distant. à Nodo.			Latitudo Vera ☾	Distantia à Nodo.	Latitudo Vera ☾

Authores.	Distant. à Nodo.			Latitudo Vera ☾	Distantia à Nodo.	Latitudo Vera ☾
Ptolem. in Med ☍	15°.	38′.	0″.			
in Veris. - -	12.	12.	0.	1°. 8′. 43″.	10°, 50′. 0″.	0. 55′. 38″.
Alphon. & Purb.	12.	31.	17.	1. 5. 1.	9. 52. 0.	0. 51. 16.
Tycho - -	12.	36.	0.	1. 5. 0.	11. 12. 0.	0. 58. 4.
Lansbergius -	12.	3.	0.	1. 4. 8.	10 11. 18.	0. 53. 2.
Ricciolus -	12.	50.	0.	1. 6. 0.	10. 0. 0.	0. 52. 6.

Ex dictis nunc patet: Computandæ Eclipsi necessarium esse, ut cognoscatur 1. Semidiameter Lunæ. 2. Semidiameter Umbræ. 3. Inquirenda est Latitudo Lunæ.

Semidiametrum Lunæ colliges hâc ratione: Observatione deprehendit Ptolemæus, Albategnius &c. (teste Purbachio & Ricciolo) eam esse proportionem Motûs Lunæ horarii ad diametrum apparentem, quæ numeri 48, ad 47. Inveniatur itaque Motus horarius ad diem, quâ futura est Eclipsis; Utere Regulâ trium, & dic: ut 48, ad 47. ita Motus Lunæ horarius, ad aliud: prodibit quantitas diametri Lunaris, quam seca bifariam; & habebis quæsitam semidiametrum.

Umbræ semidiameter variis modis colligitur; Duodecim affert Ricciolus. Facilitatis gratiâ hoc utere: observavit Ptolemæus, Albategnius, Hipparchus, & post illos multi R. R. quod Sole constituto in Auge sui Eccentrici, Lunæ semidiameter eam habeat proportionem, ad umbræ semidiametrum in loco transitûs, quam numerus 5. ad 13: quare repertâ Lunæ semidiametro, utere Regulâ trium, & dic: 5. dant 13: quid dabit Lunæ semidiameter? habebisque semidiametrum Umbræ in loco transitûs Lunaris. Quâ item proportione utitur nobilissimus Ævi nostri Astronomus Lansbergius; Sole propemodum perigæo, lib. 2. Uranometriæ suæ Elem. 6.

Cæterùm, cui major placet accuratio; si extra Augem sui Eccentrici

Sol

Sol fuerit: inquirat loci Solis Motum horarium: ex eo subtrahat Motum horarium Solis, cùm in Auge versatur sui Eccentrici; residuum verò multiplicatur per 10. & quod ex hac multiplicatione provenit, auferat ex diametro Umbræ paulò antè repertæ; habebitque diametrum Umbræ desideratam. Hâc dimidiatâ, provenit semidiameter, quam proportionem notârunt alii. vide pag. 334. Purbachii.

His ritè expeditis: Collige semidiametros Umbræ & Lunæ [*v. g. in superiore figura*] quantitatem Lineæ AO, FI. Inquire item LunæLatitudinem per Caput 2. quæ si inventa fuerit æqualis vel major, aggregato semidiametrorum, Luna vitabit Umbram: sin minùs, Luna eclipsabitur; tantò magìs, quantò semidiametri copiosiùs Latitudinem excesserint.

Semidiametrum Umbræ in loco transitûs faciliùs Tyro inveniet ex tabella paragrapho octavo inserta: quæ Solis & Lunæ quoque apparentes semidiametros exhibet. Exinde enim primùm excerpitur cum Anomalia Solis ipsa diameter: deinde cum Anomalia Lunæ excerpitur semidiameter Lunæ apparens, & semidiameter Umbræ in loco transitûs Lunæ: tum demum cum Anomalia Solis depromitur variatio Umbræ, quæ semper à semidiametro Umbræ in loco transitûs Lunæ aufertur, prodibitque semidiameter Umbræ justa.

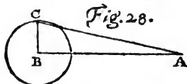
SCHOLIUM I.

P. Andreas Arzet S. I. sub Annum Domini 1630. nocte, sequente diem Novembris decimam nonam, observavit diametrum Lunarem, ad diametrum Umbræ proportionem habere, quam numerus 100, ad 266: sive 5, ad $13\frac{3}{10}$.
In Eclipsi verò Anni 1631, 27. Octobris: proportionem numeri 100, ad 261: sive, numeri 5, ad $13\frac{1}{20}$. deprehendit. P. Fournerius in Eclipsi Anno 1642, 14. Aprilis, cum Gassendo & Bullialdo advertit diametrum Lunarem ad Umbræ diametrum esse, quemadmodum 17, ad 40. Aliis placent alia. Securè utetur Tyro Regulâ Ptolemæi: Porrò

Modus observandi diametros Lunæ & Umbræ

Ex pluribus, facilior est, qui sequitur: & Solari quoque diametro reperiendæ, Eclipsium item magnitudinibus deprehendendis idoneus. Apparantur duæ tabellæ sibi invicem parallelæ; oppositæ, quarum prior foramellum habeat exiguum, duarum circiter unciarum pedis. Per hoc foramen, loco obscurato, radius Solis centralis excipitur; tum distantia utriusque tabellæ, & foramelli diameter nota fiunt in partibus minutissimis. Quibus expeditis: mensuretur circino disci lucidi diameter

diameter, includendo etiam penumbram, & excludendo tantùm simplicem meramque umbram. A quantitate disci lucidi auferatur latitudo foraminis, residuum est diameter emendata Lunæ, vel Solis; nota in partibus distantiæ tabellarum sibi invicem parallelè oppositarum.



Sit ergo ejus diameter B C. tabellarum distantia B A. Dic: ut notum latus A B. in triangulo rectangulo, ad semidiametrum B C. ita radius ad tangentem, prodibit quantitas anguli C A B: sub quo videtur semidiameter Lunaris.

Simili ratione: immittitur species Eclipsium ad obscuram cameram. Quamprimum enim lucidus circulus perfectam suam rotunditatem inceperit deperdere; lenticulâ nigellâ ejus limbum perstringente: signum est, adesse Eclipseos initium. Notentur deinde momento eodem à tribus simul accuratissimis observatoribus, stylis acutis puncta tria umbrosi disci Lunam obscurantis; per hæc describatur circulus juxta Scholium prop. 5. lib. 4. Elem. metire illius diametrum, habebisque proportionem desideratam.

Nota: si quis foramen, per quod radius immittitur, vitro probè elaborato, seu cavo, seu convexo instruat, non erit opus latitudinem foraminis à disco in tabella excepto detrahere.

SCHOLIUM II.

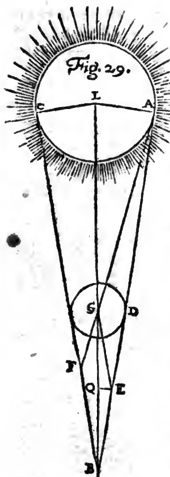
In præcedenti paragrapho pro Limitibus Eclipsium determinandis assumpsimus Latitudinem Lunarem Syzygiarum tempore; more Veteribus consueto. Secundùm rigorem quorundam Recentiorum, assumenda fuisset perpendicularis à centro Vmbræ ad viam Lunæ ducta. Sed minutias ejusmodi ferè negligunt Astronomi.

SCHOLIUM III.

Si ad datam Vmbræ terrestris semidiametrum in loco Transitûs Lunæ, visualem Solis semidiametrum addas, habebis summam parallaxium horizontalium Solis & Lunæ. Quæ propositio est conversa illius, quam tradit Keplerus in Rudolphinis præcepto 148.

M Demon-

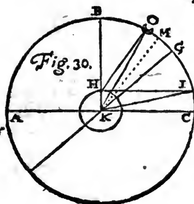
Demonstratio illius facilis est.



Sint enim, in adjecta figura radii Solis A B, C B; tangentes Sphæram Terraqueam G. Semidiameter Vmbræ in loco Transitûs Lunaris sit E Q: Parallaxis Lunæ Horizontalis, angulus GED: Solaris Parallaxis (subintellige Horizontalis) angulus G A D. His duobus angulis æquatur externus EGF, per 32. primi Elem: Atqui angulus E G F componitur ex angulo E G Q, qui subtendit semidiametrum Vmbræ: & angulo Q G F, sive L G A, qui subtendit semidiametrum Solis L A. Quare, si ad datam Vmbræ Terrestris semidiametrum addas visualem Solis semidiametrum, habebis summam Parallaxium &c.

Egregiè suas Vmbræ & Luminarium semidiametros conformavit huic regulæ Ricciolus. Nam, Ipsi, Sole Apogæo, semidiameter Vmbræ in loco Transitûs est 38'. 32". Apogæi Solis verò semidiameter 15'. 25". quare summa parallaxium horizontalium Ipsi est 53', 57". ab hac auferatur Parallaxis Horizontalis Lunæ, quæ Ipsi est Lunâ Apogæâ 53'. 30". Remanet Parallaxis Solis Apogæi, Ricciolo 27, secundorum. A qua regulâ non parum discrepant nonnullorum Astronomorum calculi.

Petes, quâ ratione Parallaxin Lunæ Horizontalem Mathesis colligat? ℟. hâc vel simili: Esto Meridianus A B C: Æquator K G: A C, Horizon Astronomicus: H I, Horizon Physicus. Observeturque Lunâ Meridianum occupante, (dum 40. saltem gradibus est elevata, ut evitetur refractio) apparens illius à Vertice distantia, sive arcus B O. mox ad datum observationis momentum indaga Lunæ Declinationem Veram, sive arcum M G. qui subtractus ab arcu B G, complemento Æquatoris aliunde noto, manifestat differentiam arcus M B, & O B; videlicet differentiam



Loci

Loci Veri & Visi, qui mensurat angulum parallacticum MKO, *sive* HOK. *Notus autem etiam angulus* OHK, *nimirum complementum anguli* BHO: *quare innotescit proportio lateris* HK, *ad* KO; *sive* HK, *ad* KI. *Et consequenter: ex hac proportione laterum, & angulo recto* KHI, *innotescet Parallaxis Lunæ Horizontalis* HIK. *Quâ data: eruunt deinde Lunarem à centro Mundi distantiam, operatione trigonometricâ.*

Habitâ Parallaxi, & Distantiâ maximâ Lunæ vel minimâ: facilè eliciunt Parallaxin & Distantiam ad quodvis tempus, si Eccentricitatem temporaneam, & Anomaliam Lunæ competentem reperiant. Quia autem datur proportio Eccentricitatis temporaneæ, ad Eccentricitatem minimam, v. g. in particulis radii Eccentrici; & Eccentricitas minima nota est in semidiametris terrestribus: non poterit latere Eccentricitas temporanea in iisdem semidiametris terrestribus.

§. V.

Ostenditur modus supputandi Durationem & Quantitatem Eclipseos Lunaris.

OMnis Eclipsium Quantitas æstimari solet penès uncias, seu duodecimas Lunaris diametri particulas, quas *Digitos* vocant: hos ut *invenias: Nota sequentia:*

Dixi paragrapho antecedenti: quotiescunque futura est Eclipsis, semidiametri Lunæ & Umbræ simul aggregatæ, Latitudinem superent, oportet. Supputaturus igitur Eclipsim, aufer à summa semidiametrorum Lunæ & Umbræ Lunarem Latitudinem: reliquum erit differentia seu excessus, quem serva. Utere dein Regulâ trium, & dic: Ut integra Lunæ diameter apparens superiori §. reperta, ad differentiam modò inventam, seu excessum: ita duodecim Digiti, ad aliud; Factâ operatione prodibit quantitas Eclipseos futuræ; hoc est, Digiti Lunæ obscurati.

Rationem colliges ex adjecta figura 31.

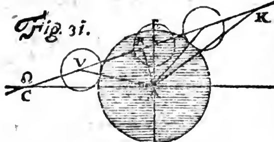


Fig. 31.

Nam A E semidiametrum Umbrosi Disci exhibet, I O semidiametrum Lunæ, I A Lunarem Latitudinem; quare si I A Latitudinem, ab I O semidiametro Lunæ, & E A semidiametro Disci Umbrosi auferas, remanebit quãtitas OE, in minutis seu scrupulis nota: quæ postea ad Digitos reducitur; sicut enim Lunæ diameter, prout est v.g. 30', ad Umbræ scrupula deficientia v.g. 20': ita diameter eadem Lunaris, prout est 12. Digitorum, ad partem obscuratam. prout v.g. est 8 Digitorum.

Observa: si nullam ad momentum Conjunctionis Luna haberet Latitudinem; Eclipsis foret Centralis omnium maxima, eò quòd Lunæ centrum ipsum Nodum occupans centro A sectionis Umbræ congruat.

Quod Durationem attinet: in ea considerantur minuta seu scrupula casûs, incidentiæ, scrupula dimidiæ moræ, tempus incidentiæ, tempus moræ dimidiæ, & dimidia duratio. Quia verò *Eclipsium* aliquæ sunt *partiales*, cùm videlicet non obscuratur totum corpus; aliquæ *totales*, cùm tota Luna obtenebrescit; hærendo videlicet totâ sui mole in umbra terrestri, idque vel sinè mora, vel cum mora: idcirco aliter numerant Astronomi *scrupula casûs*, vel incidentiæ in partialibus, aliter in totalibus cum mora Eclipsibus.

In partialibus & totalibus sinè mora *Scrupula Casûs*, vel *Incidentiæ* vocant Arcum Viæ Lunaris, quem ipsa Motu Longitudinis à Sole perambulat ab Eclipseos initio, ad ejusdem mediam seu maximam Obscurationem: v. g. arcum C B, vel arcum C I: huic ad sensum æqualem, à Nodo & plano Syzygiarum interceptum.

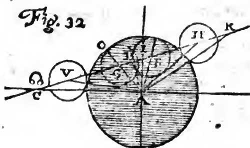


Fig. 32

In totalibus autem cum mora, Scrupula Incidentiæ vocant Arcum Viæ Lunaris, quem Motu Longitudinis à Sole percurrit ab Eclipseos principio usque ad totalem ejusdem obscurationem, v.g. in 32. figura arcum C G: residuus verò arcus, quem à fine totalis Obscurationis, vel à medio particularis Ecli-

Eclipſeos, ad terminum usque totius deliquii perambulat, vocantur *Scrupula Repletionis*, v.g. in 31. figura arcus B K. in 32. figura arcus F K.

Scrupula moræ dimidiæ vocant Arcum viæ Lunaris, quem Luna motu ſimili, à totalis Obſcurationis initio, usque ad medium Eclipſeos emetitur, v.g. in 32 figura, arcus G B.

Tempus Incidentiæ illam durationis menſuram appellant, quâ Scrupula Incidentiæ Sidus Lunare peragrat. Idem de *Mora dimidia* ſubintellige. Proinde dimidia partialium Eclipſium duratio idem eſt, quod tempus incidentiæ: In totalibus verò æquatur tempori incidentiæ, & moræ dimidiæ.

Quibus ritè intellectis: ad *tempus Durationis inveniendum* ſic accingere:

Primò Latitudinem Lunæ I A (cui propè & ad ſenſum æqualis eſt linea B A) quadra, ſive multiplica per ſeipſam: ſimiliter quadra aggregatum ſemidiametrorum Lunæ, & Umbræ, hoc eſt, quantitatem linea V A.

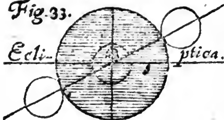
2. Quadratum Latitudinis ſubtrahe à quadrato ſemidiametrorum: reſiduum erit (*per 47. primi elementor.*) quadratum tertii lateris V B; ſive lateris V I, quod Luna ab Eclipſeos initio, usque ad ejus medium perambulat.

3. Ex hoc quadrato V B, extrahe radicem; & habebis minuta Incidentiæ V B; cui ad ad ſenſum æqualis eſt linea V I. Hæc convertes in tempus, dicendo: ut ſcrupula Motûs Lunæ (à Sole) Horarii Veri Plenilunio dato convenientis, ad ſcrupula arcûs V B, vel V I: ita hora una, ad aliud. Prodibit tempus, minutis Casûs reſpondens: hoc eſt, tempus Eclipſeos Mediæ, quô videlicet, Motu Vero à Sole arcum V B Luna perambulat.

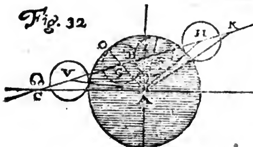
Atque hæc eſt *Ratio inquirendi Durationem temporis pro Eclipſi Lunæ partiali, & totali ſinè mora. Nam in totali cum mora, ut inveniatur tempus Moræ*, ſic proceditur.

Semidiametrum Lunæ G O. (*inſpice figuram 32.*) à ſemidiametro Umbræ aufer, ut habeatur quantitas **lineæ** G A; cujus quadratum æquatur quadratis B A & B G. Quare ſi quadratum B A [quod ad ſenſum non differt à quadrato Latitudinis Lunaris] à quadrato G A ſubtraxeris, relinquetur quadratum Moræ dimidiæ; cujus radicem exhibet linea B G. Hujusmodi radicem quadrati Moræ dimidiæ, ſive lineam B G, ſubtrahe à radice tertii lateris ſuperiùs quæſitâ, videlicet à linea B V, vel I V: remanebit arcus G V; ſive minuta Incidentiæ nota.

Utere dein Regulâ trium, & dictos arcus in tempus converte; dicendo: ut ſcrupula Motûs horarii Veri Lunæ à Sole, ad minuta Incidentiæ nota: ita hora una, ad aliud: prodibit quæſitum.

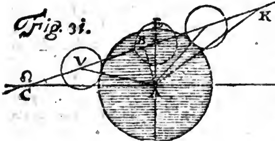


Quodsi Eclipsis aliquando fuerit Centralis: facilis erit Durationum computus. Umbræ namque totius diameter in tempus convertenda erit: & habebitur mora, quâ Sol versatur in Umbra, ut facilè colliget Lector ex figura 33. Totius verò Durationis arcus in Eclipsi Centrali ex summa diametrorum apparentium Umbræ & Lunæ conflatur.



SCHOLIUM I.

Assumpsimus in hac operatione arcus C A, C I, [*in fig. 32 & 31.*] *pro lineis rectis; nam ad sensum ab iis non differunt. Cæterùm si omni præcisioni inniti voles*, ut monet Regiomontanus, *fac opus per scientiam triangulorum sphæralium.*



Assumpsimus item arcum A I *&* A B, *pro ejusdẽ Quantitatis lineis: in praxi enim, tantilla differentia tutò contemnitur; quanquam ad sex circiter minuta temporis aliquando importare possit hæc differentia, teste Ricciolo. Si cui tamen major placet accuratio: supputet Motum Lunæ in Latitudinem ad tempus Conjunctionis, sive arcum* C I. *habebitque in triangulo* C A I, *ad* A *rectangulo, nota duo latera,* C I, *&* A I. *quare innotescet etiam latus tertium* C A: *item angulus* A C B. *quare per analysin trianguli* C B A, *habebitur arcus* C B: *item latus* B A: *videlicet minima distantia, sive perpendicularis à centro Umbræ ad Viam Lunæ ducta:*

		Hor.	′	″
Maximam Lunarium Eclipsium Durationem statuunt	Ptolemaici	4.	6.	42.
	Tycho	4.	17.	37.
	Lansbergius	3.	57.	40.
	Ricciolus	3.	57.	6.

SCHO-

SCHOLIUM II.

Rigorosissimè loquendo: Tempus Incidentiæ & tempus Emersionis non sunt æqualia semper, quia nec Umbræ terrestris motus, (cujus axis, non hæret in eodem loco;) nec Lunæ motus toto Eclipseos tempore æquales sunt: hæc tamen ἀκρίβεια plùs difficultate angit, quàm utilitate delectet.

SCHOLIUM III.

Veteres existimârunt Lunam obscurari à vera solius Terræ Umbrâ: neque enim observâsse creduntur Solis radios per Atmosphæram transmissos refringi atque ita Umbram Terræ decurtari. Quamcunque enim altitudinem Atmosphæræ dederis ab uno milliari usque ad centum, deprehendes calculo geometrico: distantiam Umbræ veræ termino, & Globi Terraquei centro interceptam haud esse 43. circiter semidiametris terrestribus longiorem. Quare: Recentioribus certum est, Lunam Atmosphæræ tenebris eclipsari. Est nihilominus eadem Lunarium Eclipsium quantitas & duratio quoad sensum, sive æstimetur ex Penumbra Atmosphæræ, sive ex putata à Priscis mera Umbra Terræ, ut notat Ricciolus: & Keplerus in Astronomia optica p. 271. Ubi docet: nihil obesse calculo, si pro Umbra Priscorum vera, Penumbram ex Aëre Supputator adhibeat.

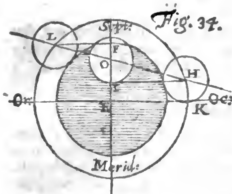
§. VI.

De Typo Plenilunii Ecliptici; & num in Horizonte nostro Obscuratio sit visibilis?

QUod attinet Typum Plenilunii Ecliptici: sic eum oculis subjiciunt Astronomi.

Fig. 34.

Suppositâ Lunæ Latitudine, ejusque specie: Centro E, describunt circulum, qui Discum Umbrosum repræsentet: item alium priori concentricum, cujus semidiameter E K, summam semidiametrorum exhibeat: dein per lineam E O, determinetur Latitudo, quam habet Planeta tempore Conjunctionis: Latitudo autem Lunaris, sub initium Eclipseos, sit quantitas E I. denique Latitudinem, quam habet Planeta



neta sub finem Eclipseos determinet linea F F. Ex F deinde & I, educuntur perpendiculares, ut vides in H & L: nam puncta L, & H, erunt loca, in quibus centrum lunaris corporis sub initium & finem consistit: quare linea L O H dicta centra conjungens, designabit Veram Lunæ Orbitam.

An in loco tuo sit Eclipsis conspicua? ex Globo disces. [major enim in hoc præcisio Tyronibus non est necessaria] Hunc ad datam Poli aptabis altitudinem, & versabis donec situm respectu Horizontis tui obtineat, dato tempori congruentem: nam exinde patebit; utrùm tota, vel pars Eclipseos oculo tuo sit spectabilis. Apparet enim eodem temporis momento, & in eadem quantitate omnibus ejusdem Horizontis Incolis; quamvis numerus temporis & horarum sit diversus: Populi namque 15. gradibus Orientaliores, numerant horam v. g. secundam noctis, dum Occidentales numerant horam primam.

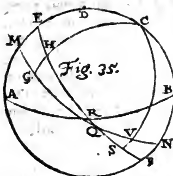
Qui majorem desiderat rigorem, quam Globi permittat usus: triangulorum sphæricorum scientiâ opus habet; proinde hâc, vel simili utetur methodo.

Investigetur, quodnam punctum Eclipticæ, ad datum tempus, Meridianum transeat: item, quodnam oriatur, vel occidat? Sic enim scies quis semicirculus supra Horizontem dati Loci existat. Et exinde colliges, habitis Lunæ locis, pro initio & fine Eclipseos; utrùm pars sola, vel tota Obscuratio sit spectabilis.

Si tuo Horizonti non sit visibilis, & scire cupias, quibus in terris ea sit comparitura? utere problemate illo paragraphi decimi. Per quod ex data Longitudine & Latitudine sideris ejusdem puncti reperitur Longitudo, & Latitudo Geographica: Si enim dictâ ratione tria puncta Terræ A, B, C, v. g. quibus Lunæ centrum sub initium, medium, & finem insistit verticaliter, repereris: habebis intentum. Initium enim spectabitur toto illo hemisphærio, cujus polus est punctum A; medium spectabitur toto hemisphærio, cujus polus est punctum B; finem denique spectabit totum illud hemisphærium, cujus polus est punctum C.

Sed quomodo, inquies, *reperiunt* Astronomi *punctum Eclipticæ* Meridianum transiens, sive, & loquuntur, *culminans*; item punctum oriens & occidens?

M. per



℞. per resolutionem triangulorum sphæricorum. Esto Meridianus Loci tui A E C B, Horizon A B, Vertex D, Æquator M N; cujus Polus in C : Ecliptica sit F E. sitque per centrum Solis H, ductus quadrans declinationis G C. Quia igitur notum est temporis momentum : si convertas tempus solare, quod meridiem antecedit vel sequitur, in gradus, minuta &c. notus fiet arcus M G, *(qui mensurat angulum* M C G*)* distantia æquatoria Solis à Meridiano (transeunt enim Meridianum, horis solaribus singulis, gradus Æquatoris 15. 2'. 27". 51"'.) Est autem nota quoque declinatio ad tempus datum, videlicet arcus G H : qui subtractus à quadrante, patefaciet latus C H. angulus vero C H E, sive G H Q, innotescet per resolutionem trianguli Q H G. [*quod ad G rectangulum est, & latera G H, & H Q babet nota.*] Quare nota erunt in triangulo H C E, duo anguli, & unum latus H C : proinde innotescent quoque latera E H, & E C. Quia igitur notus est Locus Solis H : notum item sit oportet punctum E Meridianum transiens.

Nota : Si distantia Solis æquatoria major sit quadrante, Planetâ v. g. in S, existente, uteris triangulo C V N, ut facilè ingeniosus Lector colliget.

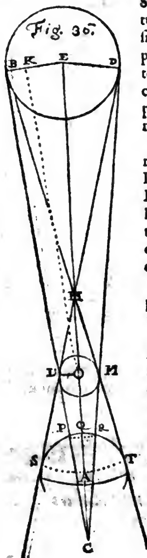
Ex ejusdem trianguli E C H resolutione, innotescit quoque angulus H E C; & consequenter, complementum illius R E A. notum item datur latus C E : quod ex A C sublatum manifestat latus A E. Cum ergo in triangulo R E A, angulus R E A notus sit, angulus A verò sit rectus, *(propterea; quod Meridianus transeat per Verticem D, hoc est, polum Horizontis.)* innotescet quoque latus E R : quodsi addas distantiæ puncti culminantis ab initio Arietis; prodibit Punctum Eclipticæ Oriens; cui si addas semicirculum, habebis Occidens. Sed de his satis: paradigmata omitto brevitatis causâ : jam enim præfixæ compendii metæ calamum avocant.

§. VII.

Quemadmodum Luna Plenilunii tempore, objectu & umbrâ Terræ, Solari privatur lumine : ita similiter, in Conjunctione, Terra objectu & umbrâ Lunæ, Solari splendore destituitur.

N Solem

SOlem eclipſari tunc, cùm Luna ſeſe inter oculum noſtrum & Solare corpus offert mediam, manifeſtius eſt, quàm ut hîc exponatur: eſt enim Luna non minùs opaca, quàm Tellus; atque adeò Soli conjuncta umbroſum conum verſùs nos projicit, eique lumen aliquousque eripit. Nunquam tamen obſcurat hemiſphærium integrum hæc lunaris umbra: quia videlicet ob exiguam Corporis lunaris molem admodum gracilis eſt; ut infrà viſuri ſumus. Contingit porrò, ut quibusdam Terræ Habitatoribus eodem Sol tempore totus deficiat, reliquis verò unâ tantum ſui parte: Cauſa eſt diverſitas aſpectûs: nam ſicut perſæpe evenit, ut tectum quodpiam, vel paries, oculo B. integrum Solem abſcondat, cæteros verò diverſo loco conſtitutos illuminet: ita cum proportione Luna Telluri pervicina, alicui parti radios celàt, alteram non impedit. Sed res patebit enucleatiùs: in figura.



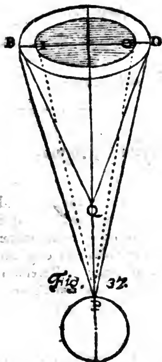
Eſto Solaris Corporis centrum E, Lunæ O, Terráquei Globi punctum A: radii ſolares B C, D C, Lunam contingentes, umbroſum conum definiunt. Manifeſtum eſt: Habitatoribus, intra ſpatium P Q R degentibus, Solem totum eripi: oculis autem intra ſuperficiem R T, & P S, conſtitutis aliquam tantùm Luminaris majoris partem tegi, neceſſum eſt.

Qui vero in ipſo S, vel T, & ultrà reſident, pleno Solis fruuntur lumine; ut conſideranti patebit.

Vocabimus autem, cum Recentioribus, conum B C D, qui mucronem ſuum in Terram dirigit, Umbram Lunæ; partem verò coni L S T M, qui mucronem in cælum dirigit, & radiis B H T, D L S, transverſim Lunam ſtringentibus determinatur, vocabimus *Lunarem Penumbram*, à qua ſi meram Umbram P Q R ſubtrahas, reſiduum dicetur *Penumbra mera*.

Mucro ille porrò Umbræ veræ, aliquando Terram contingit in P verbi gratiâ [*inſpice fig. 37.*] & tunc centralem ſubit Eclipſin totalem, ſinè mora, Phœbus: Aliquando ſuperficiem terrenam transgreditur

greditur, atque ita Eclipsin totalem cum mora efficit: *ut in fig. 36.* Aliquando demum quod rariùs accidit, inter Terram & Lunam hæret medius in Q v.g. (*vid. fig. 37.*) & tunc Eclipsin equidem centralem efficit; annularem tamen, relicto circa ipsum limbo splendido tangentibus P I, & P O, contentum.



Quam equidem Lunaris Umbræ distantiam ex angulo B C E, (*in fig 36.*) lineis B C, & E C, comprehenso, facilè per analysin trianguli E B C prolicies. Ut verò angulum memoratum B C E patefacias, in hunc vel similem modum procede: (*vide fig. 36.*)

Vera Lunæ sdiameter in semidiametris terrestribus nota, ex vera Solis sdiametro in iisdem mensuris nota auferatur, & differentiam K E serva:

Similiter: Lunarem à Terra distantiam, ad datum Synodi Veræ tempus supputatam, ex Solari distantia aufer: residuum, erit distantia Solis à Luna: tum dic: ut distantia Solis à Luna, ad servatam differentiam: ita sinus totus, ad aliud; prodibit sinus anguli B C E quæsiti.

Demonstratio facilè colligitur ex fig. 36. Ductâ enim K O, quæ parallela sit ad B L: si Lunarem semidiametrum L O, sive B K, ex B E detrahas; innotescat K E, differentia in semidiametris terrestribus. Quare, si in iisdem nota fiat E O, distantia Solis à Luna: notus fiet, operatione prædictâ trigonometricâ, angulus K O E. Sed angulus K O E, utpote externus, est angulo E C B interno æqualis, ob lineas parallelas K O, B C: ergo.

A Calculi molestia sublevare Lectorem tantisper poterit sequens Tabella, exhibens præcipuorum quorundam Astronomorum sensum de utriusque Luminaris, tum Diametro Vera, tum Distantia à centro Terræ.

N 2 Diame-

Diameter Vera		Lunæ	Solis	
Est	Ptolemæo } Ut	$29\frac{1}{8}$.	550.	*ad Diametrum Terræ sumptam ut* 100.
	Tychoni	$29\frac{1}{8}$.	520.	
	Lansbergio	28.	757.	
	Ricciolo	$26\frac{1}{7}$.	3383.	
Distantia à centro Terræ, Est Ricciolo	*Maxima*	64. 15′.	7580	*Semidiam. Terr.*
	Minima	53. 45′.	7074.	

§. VIII.

Quæ supputaturo Eclipsin, Solarem sint præcognoscenda?

NOn omnis Conjunctio Luminarium Obscurationem secum fert: sed illa tantùm, cùm Luna habet à Nodis distantiam modicam, brevemque admodum Latitudinem: Sic enim contingit, ut centrum quoque Penumbræ non multùm ab Eclipticæ vestigio, Telluri impresso, recedat; & exiguam habeat à Nodis hujusmodi Eclipticæ Terrestris distantiam. Recessum porrò illum centri Penumbræ ab Ecliptica vocabimus *Latitudinem Penumbræ*, quæ ad sensum deprehenditur æquare Veram Lunæ Latitudinem, ut acutè demonstrat P. Andreas Tacquet. His præmissis:

Pro *dignoscendis Noviluniis Eclipticis*, has accipe Regulas.

1. Si ad momentum Veræ Conjunctionis Latitudo Lunæ Vera, (cui ad sensum æqualis est Latitudo Centri Penumbræ ex Luna visæ, prout dictum) fuerit par, vel minor gradu uno, 22′, 57″: vel, si Luna à Nodorum alterutro 15. solùm gradibus, 58′. minutis distiterit: necesse est fieri Eclipsin.

2. Si ad momentum Conjunctionis Veræ Latitudo Penumbræ & Lunæ, unius fuerit gradûs. 37′. 25″. vel 18 solùm gradibus 49′. min. à Nodo fuerit remota: fieri potest, ut Solem aliquousque visui nostro eripiat. Atque hæc ad mentem Riccioli, qui hos Eclipticis Conjunctionibus Terminos universales ex mensuris suis prolicit.

Veteres istiusmodi Terminos per Latitudinis Parallaxes operosè, nec tamen universaliter determinârunt: sed præferenda est hæc methodus Bullialdi, Riccioli &c.

Sequitur tabella, quæ Terminos Eclipticos, secundùm aliorum data, per Ricciolum supputatos exhibet.

Termini

Termini Eclipseos Terræ & Solis. Authores.	Possibiles. Distantia à Nodo propiore.		Necessarii alicubi. Distantia à Nodo propiore.	
Ptolemæus	19. gr.	25'.	16. gr.	42'.
Tycho	18.	25.	17.	9.
Copernicus	19.	12.	16.	25.
Lansbergius	19.	32.	16.	43.
Ricciolus	18.	49.	15.	58.

Ratio, cur in hisce Terminis Luna Solem nobis eripiat, est: quia centrum Penumbræ illis casibus Disco Terraqueo usque adeò vicinum est, ut necessarium sit Tellurem à cono Lunæ umbroso perstringi, quemadmodum Luna in certis angustiis ab Umbra Terræ perstringitur ut dixi §. 4. atque adeò, omnibus hujusmodi temporibus, oculus in Luna constitutus Eclipsin Terræ animadverteret. Ex dictis,

Collige: Tria esse pro computanda Eclipsi necessaria. 1. Semidiameter Disci Terraquei apparens, videlicet ex Luna spectati, cognoscenda est, 2. Semidiameter apparens Penumbræ ex Luna visæ. 3. Latitudo apparens Centri Penumbræ.

Semidiametrum Disci Terraquei ex Luna spectatam habebis, si ad datum Conjunctionis Veræ tempus Parallaxin Lunæ Horizontalem invenias: nam eadem est utriusque quantitas, *ut patet ex figura* 38. in qua centrum Lunæ est punctum A, centrum Terræ B, semidiameter Disci Terraquei B C; sub angulo B A C, visa: idemque angulus Lunæ Parallaxin Horizontalem exhibet.

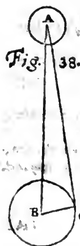


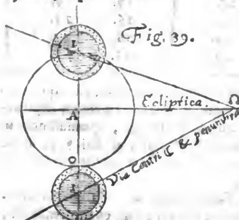
Fig. 38.

Latitudo apparens Centri Penumbræ, Lunarem [ut dixi:] ad sensum æquat Latitudinem: quæ ut habeatur tantò exactior, eidem poterunt 30". circiter secunda adjici, cum centrum Penumbræ ultra Disci Terraquei marginem inciderit. Cadet porrò Centrum Penumbræ extra Discum; quoties Latitudo Lunæ semidiametrum Disci Terraquei, seu Parallaxin Lunæ Horizontalem superaverit, ut consideranti patebit.

Semidiametrum Penumbræ ex Luna visam sic invenies.

N 3 Inveni

Inveni ſemidiametrum Lunæ apparentem, methodo per paragraphum 4. traditâ. Item ſemidiametrum apparentem Solis. His enim duabus ſimul junctis ad ſenſum æqualis ſemidiameter Penumbræ deprehenditur: quæ ut correctior evadat, auge ſummam ſemidiametrorum Solis & Lunæ minutis circiter 15″. Solis porrò diameter apparens elicitur per Regulam trium. *Semper enim, quæ eſt proportio 5, ad 66: ea eſt Motûs Solis in hora, ad diametrum ſuam viſualem*, inquit Purbachius. His ritè expeditis:



Confer in unam ſummam apparentes Diſci Terraquei, & Penumbræ ſemidiametros: v. g. in adjuncta figura quantitatem lineæ AO, & lineæ OI: Inquire item Lunæ Latitudinem Veram per caput 2. cui ad ſenſum æqualis eſt Latitudo Penumbræ AI: quæ ſi inventa fuerit æqualis vel major aggregato ſemidiametrorum, nulla fiet Eclipſis Terræ, atque adeò Luna non teget Solem. Si minor inventa fuerit, Terra obſcurabitur, idque tantò magis, quantò ſemidiametrorum apparentium aggregatum notabilius Latitudinem ſuperârit.

SCHOLIUM

Operæ pretium erit pro pleniore hujus §. intelligentia & uſu triplicem Tabellam huc inſerere.

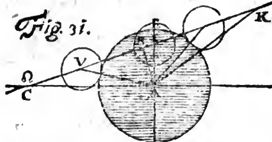
1. Exhibet Semidiametros apparentes Solis, Lunæ, & Umbræ Terreſtris: ſupputata ad ſingulas decades grad. Anomaliæ, tam Solis, quàm Lunæ coæquatæ; tempore Syzygiarum.

2. Eſt Parallaxium Lunæ Horizontalium, ad ſingulas quoque decades graduum Anomaliæ coæquatæ.

3. Proponit Longitudinem Axeos, & ſemiangulum Umbræ, Sole Apogæo, ad integra Anomaliæ Lunaris Signa (poſitis radiis irrefractis) conſtructa à Ricciolo.

TABU-

TABULA I.									TAB. II.	
	Semid. app. ☉		Semid.ap-par. ☾		Semidia. Umbræ.		Variatio Umbræ auferenda		Parallaxis Horiz. ☾	
Gr.	′	″	′	″	′	″	″		′	″
0.	16.	47.	15.	0.	39.	0.	0.		53.	33.
10.	16.	48.	15.	1.	39.	2.	1.		53.	37.
20.	16.	50.	15.	3.	39.	8.	2.		53.	48.
30.	16.	52.	15.	9.	39.	19.	4.		54.	6.
40.	16.	55.	15.	16.	39.	41.	6.		54.	30.
50.	16.	59.	15.	24.	40.	2.	10.		55.	1.
60.	17.	4.	15.	35.	40.	31.	14.		55.	39.
70.	17.	10.	15.	47.	41.	2.	19.		56.	21.
80.	17.	16.	16.	0.	41.	36.	24.		57.	6.
90.	17.	21.	16.	14.	42.	12.	28.		57.	57.
100.	17.	27.	16.	28.	42.	49.	32.		58.	50.
110.	17.	33.	16.	44.	43	27.	37.		59.	44.
120.	17.	39.	16.	58.	44.	5.	42.		60.	35.
130.	17.	45.	17.	12.	44.	43.	47.		61.	25.
140.	17.	50.	17.	25.	45.	17.	50.		62.	8.
150	17.	54.	17.	35.	45.	43.	53.		62.	45.
160.	17.	56.	17.	43.	46.	4.	55.		63.	14.
170.	17.	58.	17.	48.	46.	16.	57.		63.	33.
180.	17.	59.	17.	49.	46.	19.	58.		63.	39.

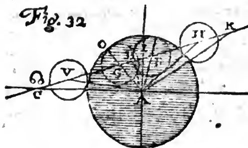


Nam A E semidiametrum Umbrosi Disci exhibet, I O semidiametrum Lunæ, I A Lunarem Latitudinem; quare si I A Latitudinem, ab I O semidiametro Lunæ, & E A semidiametro Disci Umbrosi auferas, remanebit quãtitas OE, in minutis seu scrupulis notæ quæ postea ad Digitos reducitur; sicut enim Lunæ diameter, prout est v.g. 30', ad Umbræ scrupula deficientia v.g. 20': ita diameter eadem Lunaris, prout est 12. Digitorum, ad partem obscuratam. prout v.g. est 8 Digitorum.

Observa: si nullam ad momentum Conjunctionis Luna haberet Latitudinem; Eclipsis foret Centralis omnium maxima, eò quòd Lunæ centrum ipsum Nodum occupans centro A sectionis Umbræ congruat.

Quod Durationem attinet: in ea considerantur minuta seu scrupula casûs, incidentiæ, scrupula dimidiæ moræ, tempus incidentiæ, tempus moræ dimidiæ, & dimidia duratio. Quia verò *Eclipsium* aliquæ sunt *partiales*, cùm videlicet non obscuratur totum corpus; aliquæ *totales*, cùm tota Luna obtenebrescit; hærendo videlicet totâ sui mole in umbra terrestri, idque vel sinè mora, vel cum mora: idcirco aliter numerant Astronomi *scrupula casûs*, vel incidentiæ in partialibus, aliter in totalibus cum morâ Eclipsibus.

In partialibus & totalibus sinè mora *Scrupula Casûs*, vel *Incidentiæ* vocant Arcum Viæ Lunaris, quem ipsa Motu Longitudinis à Sole perambulat ab Eclipseos initio, ad ejusdem mediam seu maximam Obscurationem: v. g. arcum CB, vel arcum CI: huic ad sensum æqualem, à Nodo & plano Syzygiarum intereeptum.



In totalibus autem cum mora, Scrupula Incidentiæ vocant Arcum Viæ Lunaris, quem Motu Longitudinis à Sole percurrit ab Eclipseos principio usque ad totalem ejusdem obscurationem, v.g. in 32. figura arcum CG: residuus verò arcus, quem à fine totalis Obscurationis, vel à medio particularis Ecli-

Eclipseos, ad terminum usque totius deliquii perambulat, vocantur *Scrupula Repletionis*, v.g. in 31. figura arcus B K. in 32. figura arcus F K.

Scrupula mora dimidia vocant Arcum viæ Lunaris, quem Luna motu simili, à totalis Obscurationis initio, usque ad medium Eclipseos emetitur, v.g. in 32 figura, arcus G B.

Tempus Incidentiæ illam durationis mensuram appellant, quâ Scrupula Incidentiæ Sidus Lunare peragrat. Idem de *Mora dimidia* subintellige. Proinde dimidia partialium Eclipsium duratio idem est, quod tempus incidentiæ: In totalibus verò æquatur tempori incidentiæ, & moræ dimidiæ.

Quibus ritè intellectis: ad *tempus Durationis inveniendum* sic accingere:

Primò Latitudinem Lunæ I A (cui prope & ad sensum æqualis est linea B A) quadra, sive multiplica per seipsam: similiter quadra aggregatum semidiametrorum Lunæ, & Umbræ, hoc est, quantitatem lineæ V A.

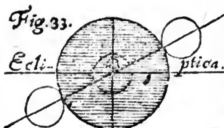
2. Quadratum Latitudinis subtrahe à quadrato semidiametrorum: residuum erit (*per 47. primi elementor.*) quadratum tertii lateris V B; sive lateris V I, quod Luna ab Eclipseos initio, usque ad ejus medium perambulat.

3. Ex hoc quadrato V B, extrahe radicem; & habebis minuta Incidentiæ V B; cui ad ad sensum æqualis est linea V I. Hæc convertes in tempus, dicendo: ut scrupula Motûs Lunæ (à Sole) Horarii Veri Plenilunio dato convenientis, ad scrupula arcûs V B, vel V I: ita hora una, ad aliud. Prodibit tempus, minutis Casûs respondens: hoc est, tempus Eclipseos Mediæ, quô videlicet, Motu Vero à Sole arcum V B Luna perambulat.

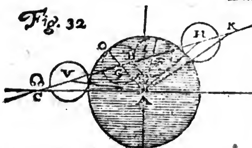
Atque hæc est *Ratio inquirendi Durationem temporis pro Eclipsi Lunæ partiali, & totali sinè mora. Nam in totali cum mora, ut inveniatur tempus Moræ*, sic proceditur.

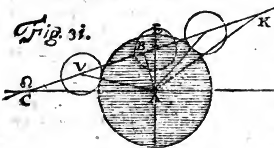
Semidiametrum Lunæ G O. (*inspice figuram 32.*) à semidiametro Umbræ aufer, ut habeatur quantitas lineæ G A; cujus quadratum æquatur quadratis B A & B G. Quare si quadratum B A [quod ad sensum non differt à quadrato Latitudinis Lunaris] à quadrato G A subtraxeris, relinquetur quadratum Moræ dimidiæ; cujus radicem exhibet linea B G. Hujusmodi radicem quadrati Moræ dimidiæ, sive lineam B G, subtrahe à radice tertii lateris superiùs quæsitâ, videlicet à linea B V, vel I V: remanebit arcus G V; sive minuta Incidentiæ nota.

Utere dein Regulâ trium, & dictos arcus in tempus converte; dicendo: ut scrupula Motûs horarii Veri Lunæ à Sole, ad minuta Incidentiæ nota: ita hora una, ad aliud: prodibit quæsitum.



Quodsi Eclipsis aliquando fuerit Centralis: facilis erit Durationum computus. Umbræ namque totius diameter in tempus convertenda erit: & habebitur mora, quâ Sol versatur in Umbra, ut facilè colliget Lector ex figura 33. Totius verò Durationis arcus in Eclipsi Centrali ex summa diametrorum apparentium Umbræ & Lunæ conflatur.





SCHOLIUM I.

Assumpsimus in hac operatione arcus CA, CI, [*in fig.* 32. & 31.] *pro lineis rectis; nam ad sensum ab iis non differunt. Cæterùm si omni præcisioni inniti voles*, ut monet Regiomontanus, *fac opus per scientiam triangulorum sphæralium.*

Assumpsimus item arcum AI & AB, *pro ejusdē Quantitatis lineis: in praxi enim, tantilla differentia tutò contemnitur; quanquam ad sex circiter minuta temporis aliquando importare possit hæc differentia, teste Ricciolo. Si cui tamen major placet accuratio: supputet Motum Lunæ in Latitudinem ad tempus Conjunctionis, sive arcum* CI. *habebitque in triangulo* CAI, *ad* A *rectangulo, nota duo latera*, CI, & AI. *quare innotescet etiam latus tertium* CA: *item angulus* ACB. *quare per analysin trianguli* CBA, *habebitur arcus* CB: *item latus* BA: *videlicet minima distantia, sive perpendicularis à centro Vmbræ ad Viam Lunæ ducta:*

		Hor.	′	″
Maximam Lunarium Eclipsium Durationem statuunt	Ptolemaici	4.	6.	42.
	Tycho	4.	17.	37.
	Lansbergius	3.	57.	40.
	Ricciolus	3.	57.	6.

SCHO-

SCHOLIUM II.

Rigorosissimè loquendo : Tempus Incidentiæ & tempus Emersionis non sunt æqualia semper, quia nec Umbra terrestris motus, (cujus axis , non hæret in eodem loco ;) nec Lunæ motus toto Eclipseos tempore æquales sunt : hæc tamen ἀκρίβεια plùs difficultate angit, quàm utilitate delectet:

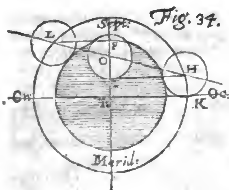
SCHOLIUM III.

Veteres existimârunt Lunam obscurari à vera solùm Terræ Umbrâ : neque enim observâsse creduntur Solis radios per Atmosphæram transmissos refringi atque ita Umbram Terræ decurtari. Quamcunque enim altitudinem Atmosphæræ dederis ab uno milliari usque ad centum, deprehendes calculo geometrico : distantiam Umbræ veræ termino, & Globi Terraquei centro interceptam haud esse 43. circiter semidiametris terrestribus longiorem. Quare: Recentioribus certum est, Lunam Atmosphæræ tenebris eclipsari. Est nihilominus eadem Lunarium Eclipsium quantitas & duratio quoad sensum, sive æstimetur ex Penumbra Atmosphæræ , sive ex putata à Priscis mera Umbra Terræ, ut notat Ricciolus : & Keplerus in Astronomia optica p 271. Ubi docet : nihil obesse calculo , si pro Umbra Priscorum vera , Penumbram ex Aëre Supputator adhibeat.

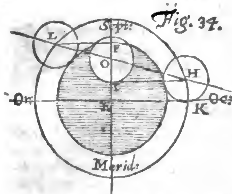
§. VI.

De Typo Plenilunii Ecliptici : & num in Horizonte nostro Obscuratio sit visibilis ?

QUod attinet Typum Plenilunii Ecliptici : sic eum oculis subjiciunt Astronomi.



Suppositâ Lunæ Latitudine, ejusque specie : Centro E, describunt circulum, qui Discum Umbrosum repræsentet : item alium priori concentricum, cujus semidiameter E K, summam semidiametrorum exhibeat : dein per lineam E O, determinetur Latitudo, quam habet Planeta tempore Conjunctionis : Latitudo autem Lunaris , sub initium Eclipseos, sit quantitas E I. denique Latitudinem , quam habet Planeta



neta sub finem Eclipseos determinet linea F F. Ex F deinde & I, educuntur perpendiculares, ut vides in H & L: nam puncta L, & H, erunt loca, in quibus centrum lunaris corporis sub initium & finem consistit: quare linea LOH dicta centra conjungens, designabit Veram Lunæ Orbitam.

An in loco tuo sit Eclipsis conspicua? ex Globo disces. [major enim in hoc præcisio Tyronibus non est necessaria] Hunc ad datam Poli aptabis altitudinem, & versabis donec situm respectu Horizontis tui obtineat, dato tempori congruentem: nam exinde patebit; utrùm tota, vel pars Eclipseos oculo tuo sit spectabilis. Apparet enim eodem temporis momento, & in eadem quantitate omnibus ejusdem Horizontis Incolis; quamvis numerus temporis & horarum sit diversus: Populi namque 15. gradibus Orientaliores, numerant horam v.g. secundam noctis, dum Occidentales numerant horam primam.

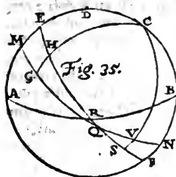
Qui majorem desiderat rigorem, quam Globi permittat usus: triangulorum sphæricorum scientiâ opus habet; proinde hâc, vel simili utetur methodo.

Investigetur, quodnam punctum Eclipticæ, ad datum tempus, Meridianum transeat: item, quodnam oriatur, vel occidat? Sic enim scies quis semicirculus supra Horizontem dati Loci exstat. Et exinde colliges, habitis Lunæ locis, pro initio & fine Eclipseos; utrùm pars sola, vel tota Obscuratio sit spectabilis.

Si tuo Horizonti non sit visibilis, & scire cupias, quibus in terris ea sit comparitura? utere problemate illo paragraphi decimi. Per quod ex data Longitudine & Latitudine sideris ejusdem puncti reperitur Longitudo, & Latitudo Geographica: Si enim dictâ ratione tria puncta Terræ A, B, C, v. g. quibus Lunæ centrum sub initium, medium, & finem insistit verticaliter, repereris: habebis intentum. Initium enim spectabitur toto illo hemisphærio, cujus polus est punctum A; medium spectabitur toto hemisphærio, cujus polus est punctum B; finem denique spectabit totum illud hemisphærium, cujus polus est punctum C.

Sed quomodo, inquies, *reperiunt* Astronomi *punctum Ecliptica* Meridianum transiens, sive, & loquuntur, *culminans*; item punctum oriens & occidens?

4. Per



℞. per resolutionem triangulorum sphæricorum. Esto Meridianus Loci tui A E C B, Horizon A B, Vertex D, Æquator M N; cujus Polus in C : Ecliptica sit FE. sitque per centrum Solis H, ductus quadrans declinationis G C. Quia igitur notum est temporis momentum : si convertas tempus solare, quod meridiem antecedit vel sequitur, in gradus, minuta &c. notus fiet arcus M G, *(qui mensurat angulum* M C G*)* distantia æquatoria Solis à Meridiano (transeunt enim Meridianum, horis solaribus singulis, gradus Æquatoris 15. 2'. 27''. 51'''.) Est autem nota quoque declinatio ad tempus datum, videlicet arcus G H: qui subtractus à quadrante, patefaciet latus C H. angulus vero C H E, sive G H Q, innotescet per resolutionem trianguli Q H G. [*quod ad G rectangulum est, & latera G H, & H Q, babet nota.*] Quare nota erunt in triangulo H C E, duo anguli, & unum latus H C : proinde innotescent quoque latera E H, & E C. Quia igitur notus est Locus Solis H : notum item sit oportet punctum E Meridianum transiens.

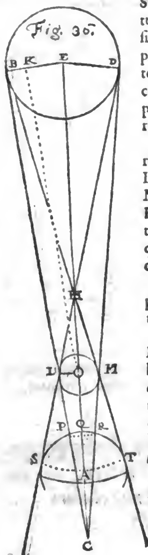
Nota: Si distantia Solis æquatoria major sit quadrante, Planetâ v. g. in S, existente, uteris triangulo C V N, ut facilè ingeniosus Lector colliget.

Ex ejusdem trianguli E C H resolutione, innotescit quoque angulus H E C; & consequenter, complementum illius R E A. notum item datur latus C E: quod ex A C sublatum manifestat latus A E. Cum ergo in triangulo R E A, angulus R E A notus sit, angulus A verò sit rectus, *(propterea; quod Meridianus transeat per Verticem* D, *boc est, polum Horizontis.)* innotescet quoque latus E R : quod si addas distantiæ puncti culminantis ab initio Arietis; prodibit Punctum Eclipticæ Oriens; cui si addas semicirculum, habebis Occidens. Sed de his satis: paradigmata omitto brevitatis causâ : jam enim præfixæ compendii metæ calamum avocant.

§. VII.

Quemadmodum Luna Plenilunii tempore, objectu & umbrâ Terræ, Solari privatur lumine: ita similiter, in Conjunctione, Terra objectu & umbrâ Lunæ, Solari splendore destituitur.

Solem eclipsari tunc, cùm Luna sese inter oculum nostrum & Solare corpus offert mediam, manifestius est, quàm ut hîc exponatur: est enim Luna non minùs opaca, quàm Tellus; atque adeò Soli conjuncta umbrosum conum versùs nos projicit, eique lumen aliquousque eripit. Nunquam tamen obscurat hemisphærium integrum hæc lunaris umbra: quia videlicet ob exiguam Corporis Lunaris molem admodum gracilis est; ut infrà visuri sumus. Contingit porrò, ut quibusdam Terræ Habitatoribus eodem Sol tempore totus deficiat, reliquis verò unâ tantum sui parte: Causa est diversitas aspectûs: nam sicut persæpe evenit, ut tectum quodpiam, vel paries, oculo B. integrum Solem abscondat, cæteros verò diverso loco constitutos illuminet: ita cum proportione Luna Telluri pervicina, alicui parti radios celat, alteram non impedit. Sed res patebit enucleatiùs: in figura.



Esto Solaris Corporis centrum E, Lunæ O, Terráquei Globi punctum A: radii solares BC, DC, Lunam contingentes, umbrosum conum definiunt. Manifestum est: Habitatoribus, intra spatium PQR degentibus, Solem totum eripi: oculis autem intra superficiem RT, & PS, constitutis aliquam tantùm Luminaris majoris partem tegi, necessum est.

Qui vero in ipso S, vel T, & ultrà resident, pleno Solis fruuntur lumine; ut consideranti patebit.

Vocabimus autem, cum Recentioribus, conum BCD, qui mucronem suum in Terram dirigit, Umbram Lunæ; partem verò coni LSTM, qui mucronem in cælum dirigit, & radiis BHT, DLS, transversim Lunam stringentibus determinatur, vocabimus *Lunarem Penumbram*, à qua si meram Umbram PQR subtrahas, residuum dicetur *Penumbra mera.*

Mucro ille porrò Umbræ veræ, aliquando Terram contingit in P verbi gratiâ. [*inspice fig. 37.*] & tunc centralem subit Eclipsin totalem, sine mora, Phœbus: Aliquando superficiem terrenam transgreditur

greditur, atque ita Eclipſin totalem cum mora efficit: *ut in fig. 36.* Aliquando demum quod rariùs accidit, inter Terram & Lunam hæret medius in Q v.g. (*vid. fig. 37.*) & tunc Eclipſin equidem centralem efficit; annularem tamen, relicto circa ipſum limbo ſplendido tangentibus P I, & P O, contentum.

Fig. 37.

Quam equidem Lunaris Umbræ diſtantiam ex angulo B C E, (*in fig 36.*) lineis B C, & E C, comprehenſo, facilè per analyſin trianguli E B C prolicies. Ut verò angulum memoratum B C E patefacias, in hunc vel ſimilem modum procede: (*vide fig. 36.*)

Vera Lunæ ſdiameter in ſemidiametris terreſtribus nota, ex vera Solis ſdiametro in iiſdem menſuris nota auferatur, & differentiam K E ſerva:

Similiter: Lunarem à Terra diſtantiam, ad datum Synodi Veræ tempus ſupputatam, ex Solari diſtantia aufer: reſiduum, erit diſtantia Solis à Luna: tum dic: ut diſtantia Solis à Luna, ad ſervatam differentiam: ita ſinus totus, ad aliud; prodibit ſinus anguli B C E quæſiti.

Demonſtratio facilè colligitur ex fig. 36. Ductâ enim K O, quæ parallela ſit ad B L: ſi Lunarem ſemidiametrum L O, ſive B K, ex B E detrahas; innoteſcat K E, differentia in ſemidiametris terreſtribus. Quare, ſi in iiſdem nota fiat E O, diſtantia Solis à Luna: notus fiet, operatione prædictâ trigonometricâ, angulus K O E. Sed angulus K O E, utpote externus, eſt angulo E C B interno æqualis, ob lineas parallelas K O, B C: ergo.

A Calculi moleſtia ſublevare Lectorem tantiſper poterit ſequens Tabella, exhibens præcipuorum quorundam Aſtronomorum ſenſum de utriusque Luminaris, tum Diametro Vera, tum Diſtantia à centro Terræ.

N 2 *Diame-*

Diameter Vera		Lunæ	Solis	
Est	Ptolemæo	$29\frac{1}{8}$.	550.	ad Diametrum Terræ sumptam ut 100.
	Tychoni Ut	$29\frac{1}{8}$.	520.	
	Lansbergio	28.	757.	
	Ricciolo	$26\frac{1}{5}$.	3383.	
Distantia à centro		*Lunæ in* ☌ ☋ ☍	*Solis*	
Terræ, Est Ricciolo	*Maxima*	64. 15′.	7580	*Semidiam. Terr.*
	Minima	53. 45′.	7074.	

§. VIII.

Quæ supputaturo Eclipsin, Solarem sint præcognoscenda?

NOn omnis Conjunctio Luminarium Obscurationem secum fert: sed illa tantùm, cùm Luna habet à Nodis distantiam modicam, brevemque admodum Latitudinem: Sic enim contingit, ut centrum quoque Penumbræ non multùm ab Eclipticæ vestigio, Telluri impresso, recedat; & exiguam habeat à Nodis hujusmodi Eclipticæ Terrestris distantiam. Recessum porrò illum centri Penumbræ ab Ecliptica vocabimus *Latitudinem Penumbræ*, quæ ad sensum deprehenditur æquare Veram Lunæ Latitudinem, ut acutè demonstrat P. Andreas Tacquet. His præmissis:

Pro *dignoscendis Noviluniis Eclipticis*, has accipe Regulas.

1. Si ad momentum Veræ Conjunctionis Latitudo Lunæ Vera, (cui ad sensum æqualis est Latitudo Centri Penumbræ ex Luna visæ, prout dictum) fuerit par, vel minor gradu uno, 22′, 57″: vel, si Luna à Nodorum alterutro 15. solùm gradibus, 58′. minutis distiterit: necesse est fieri Eclipsin.

2. Si ad momentum Conjunctionis Veræ Latitudo Penumbræ & Lunæ, unius fuerit gradûs. 37′. 25″. vel 18 solùm gradibus 49′. min. à Nodo fuerit remota · fieri potest, ut Solem aliquousque visui nostro eripiat. Atque hæc ad mentem Riccioli, qui hos Eclipticis Conjunctionibus Terminos universales ex mensuris suis prolicit.

Veteres istiusmodi Terminos per Latitudinis Parallaxes operosè, nec tamen universaliter determinârunt: sed præferenda est hac methodus Bullialdi, Riccioli &c.

Sequitur tabella, quæ Terminos Eclipticos, secundùm aliorum data, per Ricciolum supputatos exhibet.

Termini

Termini Eclipseos Terræ & Solis. Authores.	Possibiles. Distantia à Nodo propiore.		Necessarii alicubi. Distantia à Nodo propiore.	
Ptolemæus	19. gr.	25'.	16. gr.	42'.
Tycho	18.	25.	17.	9.
Copernicus	19.	12.	16.	25.
Lansbergius	19.	32.	16.	43.
Ricciolus	18.	49.	15.	58.

Ratio, cur in hisce Terminis Luna Solem nobis eripiat, est: quia centrum Penumbræ illis casibus Disco Terraqueo usque adeò vicinum est, ut necessarum sit Tellurem à cono Lunæ umbroso perstringi, quemadmodum Luna in certis angustiis ab Umbra Terræ perstringitur ut dixi §. 4. atque adeò, omnibus hujusmodi temporibus, oculus in Luna constitutus Eclipsin Terræ animadverteret. Ex dictis,

Collige: Tria esse pro computanda Eclipsi necessaria. 1. Semidiameter Disci Terraquei apparens, videlicet ex Luna spectati, cognoscenda est, 2. Semidiameter apparens Penumbræ ex Luna visæ. 3. Latitudo apparens Centri Penumbræ.

Semidiametrum Disci Terraquei ex Luna spectatam habebis, si ad datum Conjunctionis Veræ tempus Parallaxin Lunæ Horizontalem invenias: nam eadem est utriusque quantitas, *ut patet ex figura* 38. in qua centrum Lunæ est punctum A, centrum Terræ B, semidiameter Disci Terraquei B C; sub angulo B A C, visa: idemque angulus Lunæ Parallaxin Horizontalem exhibet.



Fig. 38.

Latitudo apparens Centri Penumbræ, Lunarem [ut dixi:] ad sensum æquat Latitudinem: quæ ut habeatur tantò exactior, eidem poterunt 30''. circiter secunda adjici, cum centrum Penumbræ ultra Disci Terraquei marginem inciderit. Cadet porrò Centrum Penumbræ extra Discum; quoties Latitudo Lunæ semidiametrum Disci Terraquei, seu Parallaxin Lunæ Horizontalem superaverit, ut consideranti patebit.

Semidiametrum Penumbræ ex Luna visam sic invenies.

TABULA I.									TAB. II.	
	Semid. app. ☉		Semid.appar. ☾		Semidia. Umbræ.		Variatio Umbræ auferenda		Parallaxis Horiz. ☾	
Gr.	′	″	′	″	′	″	″		′	″
0.	16.	47.	15.	0.	39.	0.	0.		53.	33.
10.	16.	48.	15.	1.	39.	2.	1.		53.	37.
20.	16.	50.	15.	3.	39.	8.	2.		53.	48.
30.	16.	52.	15.	9.	39.	19.	4.		54.	6.
40.	16.	55.	15.	16.	39.	41.	6.		54.	30.
50.	16.	59.	15.	24.	40.	2.	10.		55.	1.
60.	17.	4.	15.	35.	40.	31.	14.		55.	39.
70.	17.	10.	15.	47.	41.	2.	19.		56.	21.
80.	17.	16.	16.	0.	41.	36.	24.		57.	6.
90.	17.	21.	16.	14.	42.	12.	28.		57.	57.
100.	17.	27.	16.	28.	42.	49.	32.		58.	50.
110.	17.	33.	16.	44.	43	27.	37.		59.	44.
120.	17.	39.	16.	58.	44.	5.	42.		60.	35.
130.	17.	45.	17.	12.	44.	43.	47.		61.	25.
140.	17.	50.	17.	25.	45.	17.	50.		62.	8.
150	17.	54.	17.	35.	45.	43.	53.		62.	45.
160.	17.	56.	17.	43.	46.	4.	55.		63.	14.
170.	17.	58.	17.	48.	46.	16.	57.		63.	33.
180.	17.	59.	17.	49.	46.	19.	58.		63.	39.

TABULA III.

Axis & Semiangulus Lunaris Coni Umbrosi, Sole Apogæo in ♂ Additâ differentiâ usque ad Solis Perigæum.

Anomaliæ Signa integra.	Axis Coni Umbrosi ☾.		Differentia Axi auferenda.		Semiangulus Coni Umb. ☾		Differentia semiangulo addenda.		Anomaliæ Signa integra.
	Semid. Ter.	′	Semid. Ter.	′	Partes sem. ′	″	Terrestris. ′	″	
0.	59.	20.	0.	0	15.	30.	0.	0.	XII.
I.	59.	30.	1.	0.	15.	28.	0.	12.	XI.
II.	59.	43.	2.	10.	15.	26.	0.	25.	X.
III.	60.	0.	3.	40.	15.	24.	0.	41.	IX.
IV.	60.	17.	5.	10.	15.	22.	0.	57.	VIII.
V.	60.	30.	6.	20.	15.	20.	1.	10.	VII.
VI.	60.	40.	6.	55.	15.	18.	1.	22.	VI.

§. IX.

Supputatur Duratio & Quantitas Solarium Eclipsium.

Fig. 40.

Esto circulus ABCE, Discus Terræ per Solem illuminatus, qui non differt sensu ab hemisphærio: & licèt Sole ab ortu in occasum vergente mutetur continuò; non impedit tamen, quò minùs Durationem Eclipseos definiat; cùm Disci quantitatem, non individuam repræsentet. In hoc circulo, planum syzygiale linea EOB exhibeat: Via autem Penumbræ sit HK: ad quam ex O, ducta cathetus OI, momentum medium Durationis determinat; à quo non multùm discrepat tempus Conjunctionis Veræ: Itaque cùm centrum Penumbræ,

umbræ, ab occasu in ortum motu suo, (qui æqualis est motui Lunæ à Sole) arcum F H percurrerit: absoluta erit tota Eclipsis Terræ, ex Luna visæ; & consequenter Solis: incipit enim, cùm Discum Terræ in M stringit; finitur cùm punctum N raserit.

Ut proinde *tempus Durationis reperias*; Inveni ad momentum Veræ Conjunctionis, Latitudinem Lunæ Veram, sive Latitudinem Penumbræ OV: cui propè æquatur perpendicularis O I.

2. Hanc Latitudinem quadra: Similiter quadra aggregatum semidiametrorum Disci Terraquei & Penumbræ.

3 Quadratum Latitudinis subtrahe à quadrato semidiametrorum: residuum erit (per 47. primi elem.) quadratum tertii lateris I F. quod Luna ab Eclipseos initio, usque ad medium perumbalar:

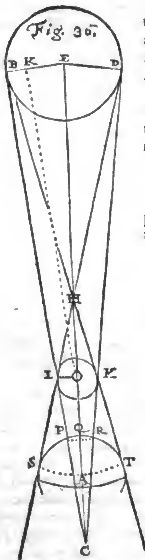
4. Ex hoc quadrato radicem extrahes: prodibunt minuta arcûs FI quæ convertes in tempus, dicendo: ut scrupula Motûs Lunæ à Sole Horarii Veri (nam huic motus centri Penumbræ æqualis est) Novilunio dato convenientis, ad scrupula arcûs F I: ita hora una, ad aliud. prodibit tempus Durationis Mediæ:

Simili ratione innotescet arcus I S. sive *scrupula dimidia Moræ* totalis Penumbræ super Terram: item arcus X I, Moræ dimidiæ Centri supra Terram. Si videlicet cum rectangulis triangulis O I S, & O I X, procedas modô ante dictô. vide quæ dixi §. 5. est enim admodum magna inter Lunarem & Terræ Eclipsin Analogia.

Quoad *Quantitatem Eclipseos* has accipe *Regulas*. Si semidiameter apparens Disci Terraquei O B, [*Diameter apparens*, vocatur angulus, sub quo spectatur] minor fuerit, quàm Latitudo apparens centri Penumbræ, nunquam continget Solis defectus centralis. *Ratio* per se manifesta est: quia centrum Penumbræ eo casu extra Discum Terraqueum cadit. E contrario autem: Quoties latitudo centri Penumbræ apparens semidiametrum apparentem Disci O B æquaverit, spectabitur Eclipsis centralis in uno loco; totalis verò, non centralis in aliis.

Utrùm porrò *Eclipsis Centralis*, futura sit *Annularis*, vel non? Colliges ex Axe Umbrosi Coni: qui brevior sit oportet Eclipseos Annularis tempore, quàm Lunæ à Terris distantia; secundùm dicta superiùs. Si denique Latitudo apparens centri Penumbræ semidiametrum Disci apparentem O B. minuto saltem uno & 30. secundis excesserit: tum nè Totalis quidem uspiam terrarum Eclipsis continget; quòd Vera Lunæ Umbra, (cujus semidiameter maxima minuti unius & 30" secundorum circiter esse deprehenditur) extra Tellurem cadat.

O Moræ



Meræ porrò Umbræ; ex Luna visæ semidiameter, habetur: si Coni Lunaris semiangulus LCO, ex apparenti Lunæ semidiametro LPO, auferatur: residuum erit meræ Umbræ semidiameter; additâ lineâ PO, ut colligitur ex fig. 36.

Typus Novilunii Ecliptici prope eodem modo instituitur, quo Typus Eclipseos Lunaris: unde præterea, quæ §. 6. diximus, non occurrit hîc peculiare quidpiam dicendum.

Maxima Duratio Penumbræ Lunaris in Terra est Ricciolo, Horarum 5, 51': Minima 4. horarum, 30'. minutorum. Mora verò totalis Penumbræ supra terram Maxima est, unius horæ, 52': Minima unius horæ, 45'. minutorum.

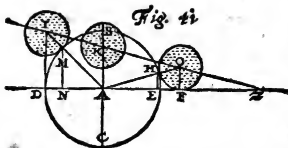
§: X.

Quibus in Terris apparitura sit Eclipsis.

OPportunè investigabit Tyro quæsitum istud ex materiali Globo, quem eousque manu verset, donec situm obtineat dato tempori congruentem Ecliptica: mutatur enim continuò situs ipsius in Globo Terrestri ob motum Primi Mobilis.

Inquiratur deinde ad datum tempus [quo Discus Terræ primùm v.g. à Penumbra stringetur] Latitudo centri Penumbræ, sive linea FO: item distantia FZ à Nodo Z, ut habeatur quantitas lineæ FA: eritque AO, ad AF: ut AH nota, ad AE. Repertâ dein puncti H. distantiâ ab Ecliptica, ejusdemque loco in Ecliptica noto, facilè beneficio circini deprehendes in materiali Globo, Locum Verum H. ubi Penumbra Lunæ primùm excipitur.

Simili ratiocinio invenies punctum M, quod ultimò sub Eclipseos finem à Penumbra contingitur: quia, cùm nota haberi possit Latitudo Penumbræ



umbræ ID; nota item sit Disci Terraquei semidiameter AM: non potest latere quantita MN, ob triangulorum proportionem.

Quâ itidem viâ Locum Terræ inquires, qui ad datum Obscurationis maximæ tempus, vel ad Syzygiæ momentum, centrum Penumbræ K excipit: Inventâ nimirum ejus distantiâ ab Ecliptica, hoc est lineâ KA; & Longitudine in Ecliptica, hoc est lineâ AZ.

Oportebit autem ut Latitudo Penumbræ apparens, AK v.g. nota fiat in gradibus Circuli Terræ Maximi: proinde Latitudo inventa ad hos gradus reducenda est, hâc ratione:

Ad momentum Veræ Conjunctionis, inveni Parallaxin Lunæ Horizontalem: quæ, ut dixi, æqualis est semidiametro apparenti Disci AB, ex Luna visi. Sit hæc, exempli gratiâ 63'. Latitudo autem Lunæ, sive Latitudo Centri Penumbræ sit minutorum 16'. v.g: dic ergo: ut 63', ad 16': ita Radius, hoc est, sinus 90. graduum, ad aliud: prodibit sinus alius, cui respondent gradus Latitudinis 14°, 42', v.g. ad mensuram Circuli Terræ Maximi reductæ.

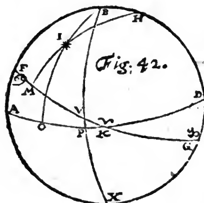
Habitis deinde Locis tribus, ubi initium, Medium & Finis Solaris Ecl i pseos conspicitur: si per ejusmodi puncta, arcum, vel potiùs spiram descripseris, omnium deprehendes Regionum tractum à quibus prædictum deliquium observabitur: Videbuut autem non tantùm ii, qui directè sub illo arcu habitant: verùm etiam reliqui, quos ad utramque partem arcûs, Penumbra pertransiit. Evincitur autem Penumbræ diameter, maxima esse circiter graduum 71.

Vocavi porrò ejusmodi Lineam, Spiram potius, quàm arcum cum P. Andrea Tacquet, ideo: quia Centrum Penumbræ fertur duobus motibus. Unus quidem correspondet Motui Vero Lunæ à Sole, qui tardior est: alter correspondet Motui diurno, qui celerior est; atque adeò Penumbra Lunæ adhuc movetur absolutè ab occasu in ortum: proinde Occidentaliores citiùs vident Solis defectum, quàm Orientaliores.

In defectu Globi, opus est Doctrinâ sphærica: cujus nobile hoc *Problema: Ex data puncti alicujus distantia ab Ecliptica, notoque in Ecliptica Loco, eruere Longitudinem & Latitudinem Geographicam.* Qui

O 2 proinde

proinde hujusmodi ἀκρίβειαν desiderat, hoc mecum, vel simili utatur ratiocinio.



Sit in fig. 42. Colurus Solstitiorum ABG: Æquator AD, hujus Polus B: Ecliptica FG, Polus Eclipticæ H: sitque HIM quadrans, ex Polo Eclipticæ per I punctum terrestre ductus: eritque punctum M, Locus videlicet illius in Ecliptica per hypothesin notus: arcus verò IM, sit distantia illius ab Ecliptica, per hypothesin itidem nota: quare & complementum ejusdem, nempe HI, notum erit. Est autem & angulus BHI notus, quem mensurat arcus FM, distantia videlicet puncti I, à Coluro noto: quare innotescet BI latus, cujus complementum est arcus IO, Latitudo Geographica.

Reperiatur deinde per resolutionem ejusdem trianguli HBI, angulus HBI; cujus complementum ad duos rectos, sive angulum IBA, mensurat arcus AO: quare & AO latus notum erit: Quod hunc porrò angulum mensuret semper arcus ille, constat ex sphæricis: quia est videlicet pars Circuli Maximi, ex B, tanquam Polo descripti.

Indaga deinde, quantùm Solstitiorum Tropicus ad datum tempus (quo punctum I determinatam habebat ab Ecliptica distantiam) quantùm, inquam, Solstitiorum Tropicus à tuo removeatur Meridiano, (mutatur enim continuò in Terrestri Globo situs Eclipticæ ob motum Primi Mobilis) hoc impetrabis: si punctum Eclipticæ illud notum fiat, quod tuum eodem momento Meridianum BX pertransit; eritque notus arcus KV. Quare per analysin trianguli VKP, ad P. rectanguli, innotescet latus PK: cujus complementum est distantia æquatoria Solstitii, à tuo Meridiano BX, sub quo habitas: Et consequenter, innotescit situs tum Eclipticæ, tum Solstitialis Coluri ad datum tempus. Unde, subtracto arcu AO ex AP, habebis differentiam Meridianorum; sive arcum OP: qui inter tuum Meridianum, & Locum paulò ante investigatum interjacet. Atque ita habebitur puncti I Longitudo Geographica: quod intendebatur.

§. XI.

§. XI.

Quomodo Veteres Eclipsin Solarem computârint?

LAboriosior est Veterum modus in supputandis hujusmodi defectibus ob Parallaxes Luminaris, qui sese in hoc negotium ingerunt. Aliâ namq; videtur cœli parte Luna, quàm revera sit, spectaturque Horizonti propinquior. Unde oculus in centro Terræ constitutus, magis elevatum cerneret sidus, quàm defacto nobis in superfice positis exhibeat. Quam differentiam Loci Visi & Veri, hoc est, è centro Telluris & superficie spectati, passim Astronomi *Parallaxim* nominant: estque pro diversa siderum altitudine varia. Insuper etiam novam hæc diversitas subit, à diversis Climatibus varietatem.

Quia igitur Obscurationes Solares eveniunt, cùm Luna Soli juncta sese inter oculum nostrum, & Solem interponit medinm: non sufficit Conjunctionem Veram utriusque Luminaris ad datum tempus supputâsse: verùm insuper opus, Loco illorum Visa determinare; quæ dum sibi invicem congruunt, necesse est, visui à Luna Solem eripi.

Ex dictis, Inferes: huic supputationis methodo necessarium esse, ad datum tempus Parallaxin Lunarem cognoscere: proquo.

Fig. 43.

Sit in apposita figura 43. ABG. Meridianus, Vertex F; Horizon Astronomicus AC, BK verò sit Ecliptica, cujus Polus in H: per quem, & punctum verticale F ductus sit HOG. circulus Latitudinis, qui semicirculum Eclipticæ, supra Horizontem eminentis, in duos quadrantes bisecat v. g. in O. quod equidem punctum facilè innotescet, si notum sit Eclipticæ punctum Oriens vel Occidens: Hunc circulum quoties *sidus* aliquod attigerit, *dicitur versari in Gradu Eclipticæ Nonagesimo*: quod cùm evenit tempore Synodi Veræ, Synodus Visa non differt à Vera; quia videlicet Parallaxis Longitudinis evanescit.

Sit deinde alius Circulus Verticalis FEM: Locus Astri Verus è Cen-

Fig. 43.

tro Terræ ſpectatus ſit punctum E; Viſus ſeu Apparens, oculo in ſuperficie Telluris conſtituto, ſit punctum D: eritque arcus E D Parallaxis Altitudinis. Ducantur deinde per Locum Verum & Viſum Planetæ, alii Circuli Latitudinis H D Q, H E P: eritque in P, Vera ſideris Longitudo terminata; in Q verò terminabitur Apparens Aſtri Longitudo: Differentia autem, ſive arcus P Q, erit *Parallaxis Longitudinis.* Similiter D Q erit Latitudo Lunæ Apparens; E P erit Latitudo Vera: Differentia autem utriusque hoc eſt, arcus V E, *Parallaxis Latitudinis* dicitur: & triangutum V E D, vocatur *Triangulum Parallacticum*, quòd ex tribus Parallaxibus ſit conflatum: nam P Q non differt ſenſibiliter ab V D.

Hujusmodi itaque Parallaxes inveniunt per doctrinam ſphæricam Aſtronomi: vel excerpunt è tabulis, in hunc finem conſtructis. Parallaxin Longitudinis Solarem auferunt à Parallaxi Longitudinis Lunari: remanebit Parallaxis Lunæ à Sole in Longitudinem.

Notandum tamen eſt. Cùm Parallaxis Solis in Verticali ſit admodum exigua, tutò contemni poſſunt illius Parallaxes in Longitudinem & Latitudinem; quæ adhuc minores ſunt. Similiter: licèt Loca Siderum, Viſa aliquomodo ex refractione pendeant; in Solaribus tamen defectibus nihil commutant: quòd Solis & Lunæ refractiones, quoad ſenſum, æquales ſint; non item Parallaxes. His ritè expeditis

1. Tempus Æquale Novilunii convertunt in Apparens: & ad illud inquirunt punctum Eclipticæ oriens, ut ſciant, an in quadrante orientali Eclipticæ fiat Luminarium Synodus; vel occidentali.

2. Si Luna Syzygiarum tempore quadrantem orientalem occupat, *addenda eſt Parallaxis* Longitudinis Lunæ à Sole: prodibit Longitudo Lunæ Viſa ad momentum Veræ Conjunctionis. *Subtrahenda* verò erit dicta *Parallaxis*, ſi Luna verſetur in quadrante occidentali, ut prodeat Longitudo Lunæ Viſa ad momentum Veræ Conjunctionis.

3. Eadem deinde Longitudo Viſa reperitur ad momentum aliud, quod Veram Conjunctionem unâ horâ ſequitur, vel præcedit: Differentia utriusque Longitudinis Viſæ eſt Motus Planetæ Viſus Horarius; à quo ſubtrahendus

dus est deinde Motus Visus Horarius Solis, eodem artificio repertus (si tanta placet accuratio) remanebit Horarius Visus Lunæ à Sole.

4. Momentum Synodi Veræ convertunt in tempus Synodi Visæ; nam in quadrante occidentali Eclipticæ Synodus Visa sequitur Veram: in orientali autem, Visa præcedit Veram. Intervallum porrò utriusque Syzygiæ est tempus, quo Luna Motu Viso à Sole Parallaxin Longitudinis Lunæ à Sole perambulat: ut licebit ex Globo Colligere. Adhibendus erit idcirco (Synodo in quadrante orientali existente) Motus Horarius Visus ante Veram Syzygiam. Quodsi Conjunctio occidentalem Eclipticæ partem tenuerit: utere Motu Horario Viso post Verum Novilunium; mutantur namque assiduè hujusmodi motus.

5. Inquirantur ad momentum exactissimum Conjunctionis Visæ, Vera Latitudo Lunæ; Item Parallaxis Latitudinis Lunaris: quæ Parallaxis in Zonis Temperatis, & Frigidis semper est, versùs Polum oppositum, in Torrida verò aliquando est versùs Polum conspicuum; aliquando versùs latentem. Quotiescunque igitur Latitudo est versùs illam Plagam, in quam vergit Parallaxis Longitudinis, *addenda* erit hæc Parallaxis ad Latitudinem Lunæ Veram; summa dabit Latitudinem Lunæ Visam. At si Latitudo Vera tendat in unum Polum, Parallaxis autem Latitudinis deprimat Lunæ Locum versùs Polum alterum: *Subtrahenda* erit Parallaxis à Latitudine Vera Lunæ; Si hæc major est Parallaxi: aut vicissim, Latitudo Lunæ Vera subtrahenda est ex Parallaxi Latitudinis, si fuerit minor Latitudo, quàm Parallaxis. Residuum erit Latitudo Lunæ Visa, ad tempus Visæ Conjunctionis: Rationem ex Globo disces:

Et si ulterior non displicet περιεργία: inquire præterea Solis Parallaxin Latitudinis (qui non differt à Latitudine Visa) ejusmodi Parallaxin *addes* Visæ Latitudini Lunæ; si Latitudo fit Borea: *Subtrahes* si fuerit Latitudo Austrina: habebisque Latitudinem Visam Lunæ à Sole, ad momentum Apparentis Synodi.

6. Inquiruntur apparentes semidiametri Lunæ, & Solis, quas in unam summam conferunt: hæc summa, cum æqualis fuerit, aut major, quàm Latitudo Visa Lunæ, nulla erit in loco dato Eclipsis: Si verò Latitudo Visa minor sit illo aggregato; necesse est fieri in tali loco Solarem Eclipsin.

SCHOLIUM.

Circa Parallaxes Longitudinis & Latitudinis ex tabulis eruendas non habeo, quod addam: libri enim, qui istiusmodi tabulas continent, opportuna item præcepta suppeditant, quâ ratione ex iis investigentur: *Exhi-*

Exhibent hujusmodi tabulas, Maginus, Tycho, Keplerus in astronomia optica pag.320. Lansbergius &c.

Si quis tamen ipsam tabularum condendarum methodum addiscere cupiat, sequenti opus erit, aut simili ratiocinio:

Esto B K Ecliptica, ejus polus in H: Verticale punctum sit F, Circulus Altitudinis F G: Locus Sideris Verus in E; Visus in D: per qua loca ducantur Circuli Longitudinum H E P, H D Q: eritque juxta dicta P Q Parallaxis Longitudinis; Q D Latitudo Visa: quæ duo sic invenies. Notus fieri potest angulus P B F, *quem facit Ecliptica cum Meridiano per* §. 6. *capitis tertii: item latus F B, per eundem* §. *unà cum puncto Eclipticæ B; quod meridianum pertransit: quare cùm notus detur locus P, Longitudo Vera Sideris: innotescet arcus B P; atque adeò per analysin trianguli B F P, manifestabitur latus F P, item angulus B P F: qui subtractus à recto angulo B P H, relinquit notum angulum F P E. Ex dato igitur angulo* F P E, *lateribusque dictum angulum continentibus (nota enim fieri potest Latitudo Vera* P E.) *manifestatur latus F E, distantia Sideris à Vertice, unà cum angulo* P E F; *sive complemento ipsius, hoc est, anguli* P E O. *Ex analysi verò trianguli* P E O *[quod ad* P. *rectangulum est] innotescet latus* P O, & E O; *item angulus* P E O. *Inquire deinde Verâ distantiâ sideris à Vertice congruentem* P*arallaxin Altitudinis; sive arcum* E D *per* §. 4. *Scholium* 3, *hujus capitis: Hunc arcum* E D *subtrahe ex latere* E O. *noto, remanebit latus* D O. *Resolve tandem triangulum* O Q D, *quod angulum O notum habet, & ad Q rectangulum est: prodibit* Latitudo *Visa* Q D: *hæc subtrahitur à Latitudine Vera,* E P: *residuum est Parallaxis Latitudinis. Similiter, O Q subtrahitur ex* O P: *residuum* P Q *est Parallaxis Longitudinis.*

Simili modo colliges Parallaxes: si Locus Visus, & Verus ad alteram Ecliptic*æ partem coincidant.*

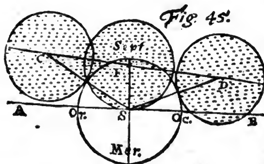
Quando autem Locus Verus est cis Eclipticam *in D, visus autem trans, in M. v. g. uteris triangulo* D Q O: *cujus Latitudo Vera Q D innotescere potest, unà cum angulo Q O* D. *& latere* D O. *huic autem æquatur angulus M O I: angulus verò ad I rectus est. Subtrahatur* D O, *ex Parallaxi Altitudinis D M: remanebit latus O M. notum; unde per analysin trianguli O I M, patefiet Latitudo*

do Visa MI. Item latus OI: *quod additum lateri QO, manifestat totam quantitatem QI, Parallaxeos Longitudinis.*

Nota. *Si angulus B, quem Ecliptica cum Meridiano facit, rectus fuerit: erit Meridianus BFK simul Circulus Latitudinis; & transibit per Polum Eclipticæ: quo casu daretur latus FH, distantia Puncti verticalis & Poli Eclipticæ: item angulus FHE, cujus mensura esset arcus BP. quare ex his, per analysin trianguli FEH, innotescere poterit faciliùs arcus FE; distantia à vertice unà cum angulo FEH.*

§. XII.

Quantitas & Duratio & Typus Eclipsium juxta normam Veterum.



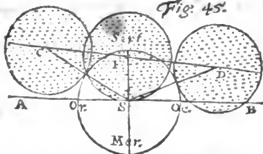
Esto in sequenti diagrammate, Ecliptica AB: Via Lunæ apparens CD: & ad datum Visæ Conjunctionis momentum centrum Solis in S, quem Luna F. aliquâ sui parte contegat;

Ut igitur *scias Digitos Solis obscurandos:* aufer à summa semidiametrorum apparentium, Solis & Lunæ, quantitatem lineæ SF: arcum videlicet inter centra Solis & Lunæ interceptum; cui prope æqualis est, (ideoque ab Antiquis pro eodem sumitur) Latitudo Visa Lunæ, ad momentum visibilis Conjunctionis. Residuum autem quod remanet, factâ subtractione, sunt *Scrupula Obscurationis.* Quæ *ad Digitos reduces*, ut suprà, dicendo: Solis Diameter Apparens 30'. v. g. minutorum, dat Scrupula Obscurationis 20': quid dabit eadem Diameter, prout est Digitorum 12? prodibit quantitas Obscurationis in Digitis, & Digitorum fractionibus.

Quodsi Luna nullam habuerit Latitudinem, tempore Visæ Conjunctionis, erit Eclipsis Centralis in Loco dato. Et si quidem tunc diametri Luminarium Apparentes sunt æquales: erit Eclipsis Totalis, sinè mora.

Si verò Diameter Solis Apparens minor fuerit, quàm Lunæ: erit Eclipsis Totalis, cum mora; dicunturque tunc eclipsari plures Digiti, quàm 12: quia videlicet, esto Sol haberet plures, quàm 12. digitos, adhuc Luna eundem totum visui eriperet. Quo casu subtrahe Diametrum Solis à Diametro

P Lunæ;



Lunæ; & dic: Ut Diameter Solis Apparens, ad differentiam, sive residuum: ita 12. Digiti, ad aliud: prodibunt Digiti, aut Digitorum fractiones, addenda digitis 12.

Quodsi Diameter Solis Apparens major esset, quàm Lunæ, eo tempore, quo Luminaria Latitudine sunt destituta: necesse est fieri Eclipsin Annularem; cujusmodi spectavit olim Magnus Clavius Romæ.

Durationem Eclipseos computabis, ut in Lunâ dictum. Sunt enim latera S D, S F, nota: utramque quadra, & subtrahe quadratum FS, à quadrato S D: remanebit quadratum lateris F D; cujus radix dat Scrupula Incidentiæ. Quæ deinde in tempus convertes per Motum Visum Horarium Lunæ à Sole: notamque habebis Durationem Mediam Obscurationis Solaris.

Eodem modo *deprehendes Scrupula Repletionis F C. Illud Nota:* pro Scrupulis Incidentiæ, adhibendum esse Motum Visum Horarium Lunæ à Sole, ante Conjunctionem Visam: pro Scrupulis verò Repletionis adhibetur Motus Visus Horarius Lunæ à Sole post Apparentem Synodum. Identidem namque Apparens Motus variatur: ut suprà monui.

Aggregatum porrò temporis Incidentiæ & Repletionis, est Duratio tota Eclipseos: quæ maxima est, Sole Apogæo, & Lunâ Perigæâ: Ptolemæo, Horarum 3, 8': Tychoni, Horarum 2, 56' Copernico & Lansbergio, Horarum 3, 18'. Ricciolo, Horarum 3, 8'. Mora longissima totius Solis in tenebris minutorum ferè 9', 30".

Atque hæc, de Eclipsium supputatione, pro Astronomiæ Candidatis sufficiant.

Exercitium ejus poterit esse frequentissimum: nam singulis annis necessariò duæ Eclipses eveniunt; nullo tamen anno plures quàm octo. Possunt autem accidere, vel duæ tantùm Solis, absque ullâ Lunæ: vel duæ Lunares, cum unica Solis. Lunaris porrò Obscuratio eodem anno Solari non potest fieri sæpiùs quàm ter: neque Obscuratio Solaris frequentiùs, quàm quinquies; ita nimirum dispensante DEI Opt. Maximi Providentiâ, nè aut nimis obesset (*ut notat Ricciolus libro 5. almag. c. 14.*) Naturis Sublunaribus tam crebra Vivificorum

rum Luminum subtractio: aut alii nimio terrore obstupefacti; alii contrà obsolescente admiratione, nimiùm Cœli, & cœlestium spectaculorum contemptores evaderent.

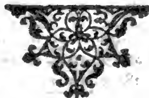
Plinius Lib. 2, Cap. 12.

Post eos (*Thaletem & Sulpitium*) utriusque sideris cursum in sexcentos annos præcinuit Hipparchus, menses gentium, diesque & horas, ac situs locorum, & vicos populorum complexus, ævo teste: haud alio quàm consiliorum Naturæ particeps. *Et paulò post*: Macti animo estote Cæli Interpretes, rerumque naturæ capaces, quo Deos, Hominesque vicistis. Ita Plinius de Astronomis; sanè magnificè.

Astronomis tamen Christianis hæc divinandi gloria ad Patrem Luminum referenda est: Procul absint à Scholis nostris istiusmodi Vates, de quibus D. Augustinus lib. 7. Confess. c. 6.

Exultant, atque extolluntur qui hæc sciunt, & per impiam superbiam recedentes, & deficientes à lumine suo, tantò antè Solis defectum prævident, & in præsentia suum non vident. Non enim religiosè quærunt, unde habeant ingenium, quo ista quærunt. *Proinde velim: hucusque tradita omnes mecum referant*

AD MAJOREM DEI GLORIAM.



APPENDIX
AD TABULAS LUNI-SOLARES.

Radices nostris Tabulis præmissæ, supputata sunt ad differentiam Meridianorum desumptam ex Catalogo Longitudinum & Latitudinum Geographicarum, quam ex Clavio in suum Cursum Math. transtulit P. Schottus. Geographiam verò universam dum reformandam, in Opere singulari, suscepit P. Io. Bapt. Ricciolus, etiam Catalogum ejusmodi novum eumque amplissimum condidit, assumens pro Meridiano primo illum, qui per Insulam Palmam, Fortunatarum extremam describitur. Huic igitur Authori, cujus potissimùm Doctrinam hactenus secuti sumus, etiam in hoc negotio, licèt admodum lubrico, quantùm deferamus, vel sub calcem Operis ostendendum duximus. Radices proinde, secundùm Longitudines ab eo correctas, denuo supputavimus: Ut qui prioribus fidere noluerit, istis uti possit. Et quoniam in Provincia Rheni Superioris Soc. Nostræ, primùm hic Tractatus prodit in lucem: Adjicienda pariter videbantur Radices reductæ ad Meridianos præcipuarum Academiarum, in quibus, vel proximè quas, ejusdem Provinciæ Professores Mathemata explicare solent. Quin & Viennam Austriæ hic addere oportuit, eamque mox à Bononia Ricciolinarum Observationum sede, primum ponere: quandoquidem Augustissimi Imperatoris Nostri LEOPOLDI *Natalem Annum 1640. pro earum Radicum Epocha ubique assumsimus.*

Radices Locorum infrascriptorum,

Secundùm Longitudines à P. Ricciolo editas l. 9. Geogr. Reformatæ C. 12. supputatæ ad Annum 1640, in meridie ultimi Decemb. completum, tempore æquali.

Longitudo Geographica.		℞. Longitudinis Solaris.	℞. Longitudinis Lunaris.	℞. Anomaliæ Lunaris.
	Gr. ′	Sig. Gr. ′ ″	Sig. Gr. ′ ″	Sig. Gr. ′ ″
Bononiæ	34. 30.	9. 10. 23 10.	4. 22. 19. 14.	2. 26. 6. 0.
Viennæ Aust. & Vrat.	40. 0.	9. 10. 22. 16.	4. 22. 7. 11.	2. 25. 54. 4.
Pragæ	37. 23.	9. 10. 22. 42.	4. 22. 12. 55.	2. 25. 59. 44.
Olomucii	39. 38.	9. 10. 22. 20.	4. 22. 8. 0.	2. 25. 54. 51.
Argentinæ	30. 2.	9. 10. 23. 54.	4. 22. 29. 1.	2. 26. 15. 42.
Bambergæ	33. 49.	9. 10. 23. 17.	4. 22. 20. 44.	2. 26. 7. 29.
Herbipolis	32. 48.	9. 10. 23. 27.	4. 22. 22. 57.	2. 26. 9. 41.
Moguntiæ.	31. 0.	9. 10. 23. 41.	4. 22. 26. 54.	2. 26. 13. 36.

NB. ℞. Latitud. Prag. p. 67. omissa hæc est. pro A. { 1600. S. 10 13°. 5′. 0″. / 1640. S. 9. 3. 52. 23.

INDEX



INDEX ALPHABETICUS

Definitionum inprimis, ac Terminorum ſparſim explicatorum: tum & Problematum Aſtronomicorum; aliorumque Notabilium: Diſcentium bono, in hunc ordinem digeſtus,

Ut tantò promptiùs eorum, quæ perlegerint, memoriam renovare valeant.

Characteres *i*, *m*, *f*, indicant: circa Initium, Medium, aut Finem paginæ, per numerum præpoſitum expreſſæ, quæſitum contineri.

Pleni-

Amice Lector, Menda, quæ sive Calamo, sive Typo properante irrepserunt, satis fuerit indicâsse sequentia. Cœtera enim ejusmodi sunt, ut inter legendum facilè corrigi possint; nec Astronomicæ Doctrinæ vel Calculo adversentur.

Pag.	Lin.		Corrige	Pag.	Lin.		Corrige.
30.	11. à fine	Subtrahe ex tempore	Adde tempori.	56.	1. 3. 5.	Æquinoctia	Plenilunia.
13.	12, 13.	Radic, Olom.	correctam vid. p. 33.	61.	10.	25. Martii	adde: compl. ineunte A.
41.	19.	ad eadem	ab eadem.	66.	4. à fin.	Pragensem.	Olomucensem.
	9. & 10. à fine	diameter	semidiam.	67.	6. & 7.	Prag. Olomuc.	Olomuc. Prag.
50.	16. -	29' 49".	28'. 10".	85.	4. à fin.	Hor. 2. 2'.	1. 49'.
	17. -	19 38.	56. 20.		ult.	Hor. 12. 3.	12. 16.

F I N I S.